

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE BELLAS ARTES**

**DEPARTAMENTO DE PINTURA**



**TESIS DOCTORAL**

**Colecciones textiles en museos militares:**

**Tipología y problemática de conservación y restauración**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA  
PRESENTADA POR**

**Estrella Sanz Domínguez**

Directora

Isabel García Fernández

**Madrid, 2015**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE BELLAS ARTES**

**Departamento de Pintura (Pintura y Restauración)**



**TESIS DOCTORAL**

**COLECCIONES TEXTILES EN MUSEOS MILITARES  
TIPOLOGÍA Y PROBLEMÁTICA DE CONSERVACIÓN Y  
RESTAURACIÓN**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**Estrella Sanz Domínguez**

Bajo la dirección de la Doctora  
Isabel García Fernández

**Madrid, 2015**





UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE BELLAS ARTES  
Departamento de Pintura (Pintura y Restauración)

**TESIS DOCTORAL**

**COLECCIONES TEXTILES EN MUSEOS MILITARES**

Tipología y problemática de **conservación y restauración**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR  
**Estrella Sanz Domínguez**  
Bajo la dirección de la Doctora Isabel García Fernández  
**Madrid, 2015**





*A todos los que me animaron a seguir hacia delante*



# ÍNDICE

<b>ASPECTOS PRELIMINARES</b>	<b>9</b>
1. INTRODUCCIÓN	9
2. ELECCIÓN DEL TEMA. ANTECEDENTES	10
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	12
4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	17
<b>1. DEFINICIÓN Y ORIGEN DE MUSEOS MILITARES</b>	<b>21</b>
1.1 ESTRUCTURA MUSEÍSTICA	23
1.1.1 MUSEOS DEL EJÉRCITO DE TIERRA	23
1.1.2 MUSEOS DE LA ARMADA	25
1.1.3 MUSEOS DEL EJÉRCITO DEL AIRE	26
<b>2. COLECCIONES TEXTILES EN LOS MUSEOS MILITARES</b>	<b>31</b>
2.1 PRINCIPALES FORMAS DE INGRESO DE FONDOS EN MUSEOS MILITARES	31
2.2 MUSEOS MILITARES Y SUS FONDOS TEXTILES	33
2.2.1 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO DEL EJÉRCITO	33
2.2.2 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO NAVAL	42
2.2.3 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA	46
2.2.4 COMPARATIVA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE FONDOS TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES	50
<b>3. DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA MATERIAL Y FORMAL EN LAS COLECCIONES TEXTILES DE MUSEOS MILITARES</b>	<b>53</b>
3.1. ESTUDIO DE LA NATURALEZA MATERIAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES	54
3.1.1 LAS FIBRAS Y FILAMENTOS TEXTILES	55
3.1.2 EL HILO	72
3.1.3 LA ESTRUCTURA TEXTIL O TEJIDO	75
3.1.4 LA TINCIÓN Y LOS COLORANTES EN TEXTILES	85
3.2 ESTUDIO DE LA NATURALEZA FORMAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES	94
3.2.1 ENSEÑAS/ VEXILIA	95
3.2.1.1 Formatos	95
3.2.1.2 Partes significativas y estructura compositiva	101
3.2.2 INDUMENTARIA/ COMPLEMENTOS	103
3.2.2.1 Clasificación descriptiva	104
3.2.3 TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS/ PIEZAS SINGULARES	109



<b>4. PRINCIPALES FACTORES DE ALTERACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES.</b>	<b>113</b>
<b>TIPOLOGÍA DE DAÑOS</b>	
<b>4.1 CONTEXTO</b>	<b>113</b>
<b>4.2 FUERZAS FÍSICAS DIRECTAS</b>	<b>118</b>
4.2.1 SOPORTES Y CONTENEDORES INADECUADOS O FALTA DE ELLOS	118
4.2.1.1 Alteraciones provocadas en la Colección de Vexilia	118
4.2.1.2 Alteraciones provocadas en la Colección de Indumentaria y Uniformidad	122
<b>4.3 ATAQUE BIOLÓGICO/MICROBIOLÓGICO</b>	<b>126</b>
4.3.1 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL	128
4.3.2 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE EN EL QUE EL OBJETO TEXTIL SE ENCUENTRA	133
<b>4.4 RADIACIONES</b>	<b>134</b>
4.4.1 EFECTOS DE LAS RADIACIONES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL	135
<b>4.5 HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA CONTRAINDICADA</b>	<b>138</b>
4.5.1 EFECTOS DE LA HUMEDAD Y TEMPERATURA RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL	140
<b>4.6 CONTAMINANTES</b>	<b>142</b>
<b>5. RESTAURACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES</b>	<b>149</b>
<b>5.1 CRITERIOS</b>	<b>150</b>
<b>5.2 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LAS COLECCIONES DE VEXILA</b>	<b>157</b>
5.2.1 ANTIGUAS INTERVENCIONES	157
5.2.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN VEXILIA	161
5.2.2.1 Tratamientos de limpieza	162
5.2.2.2 Alineado	167
5.2.2.3 Tratamientos de consolidación	168
<b>5.3 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LA COLECCIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD</b>	<b>182</b>
5.3.1 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD HISTÓRICA ORIGINAL	183
5.3.1.1 Tratamientos de limpieza	183
5.3.1.2 Tratamientos de consolidación	185
5.3.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN REPRODUCCIONES HISTÓRICAS	189
<b>5.4 APUNTES SOBRE OTRAS INTERVENCIONES</b>	<b>195</b>
<b>6. ACTUACIONES Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES</b>	<b>205</b>
<b>6.1. DOCUMENTACIÓN</b>	<b>205</b>
6.1.1 SIGLADO DEL OBJETO TEXTIL EN LAS COLECCIONES MILITARES	206
<b>6.2 EXPOSICIÓN DE COLECCIONES TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES</b>	<b>211</b>

6.2.1 EXPOSICIÓN DE VEXILIA	215
6.2.2 EXPOSICIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD	223
6.2.3 EXPOSICIÓN DE TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS	229
<b>6.3 ALMACENAMIENTO DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES</b>	<b>230</b>
6.3.1 CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO	232
6.3.2 SOPORTES DE ALMACENAMIENTO	239
6.3.2.1 Rulos. Soportes para almacenamiento de tejidos planos de gran formato	239
6.3.2.2 Soportes adaptados a tejidos planos de pequeño y medio formato	242
6.3.2.3 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de uniformidad y sus complementos	243
6.3.2.4 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de tejidos integrados en objetos	247
<b>6.4 CONTROL DEL BIODETERIORO</b>	<b>248</b>
<b>6.5 ILUMINACIÓN</b>	<b>255</b>
<b>6.6 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE TEMPERATURA Y HR</b>	<b>260</b>
<b>6.7 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE CONTAMINANTES</b>	<b>264</b>
<b>6.8 PAUTAS PARA LA MANIPULACIÓN Y MOVIMIENTOS DE COLECCIONES TEXTILES MILITARES</b>	<b>267</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>273</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>281</b>
<b>RESUMEN EN INGLÉS</b>	<b>293</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>297</b>
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO 1. GLOSARIO VEXILIA	313
ANEXO 2. GLOSARIO UNIFORMIDAD Y EQUIPOS	317
ANEXO 3. TIPOS DE EXÁMENES Y ANÁLISIS EN TEXTILES	321
ANEXO 4. MATERIALES PARA CONSERVACIÓN DE TEXTILES	329



## **ASPECTOS PRELIMINARES**

1. INTRODUCCIÓN
2. ELECCIÓN DEL TEMA. ANTECEDENTES
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN





«...el público y las autoridades, fascinados por la edad, la belleza o el mensaje de los objetos o monumentos que han perdurado durante siglos, olvidan que esa belleza o ese mensaje tienen por soporte un material esencialmente perecedero».

Gaël de Guichen

## ASPECTOS PRELIMINARES

### 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de su historia, el Ejército español y sus diferentes cuerpos, han sido portadores y posteriormente custodios de un legado histórico que va más allá del propio contexto militar. La riqueza, variedad y valor histórico-artístico de los fondos que conservan las diferentes instituciones encargadas actualmente de su preservación, hace que este patrimonio sea merecedor del esfuerzo que se está haciendo en su difusión y conocimiento.

Como parte de este legado histórico, encontramos una significativa representación de piezas textiles en sus colecciones: vexilia, indumentaria, uniformidad y otras piezas singulares, donde el tejido es parte constitutiva. Y aunque pensemos que la conservación de estos fondos comienza con su inclusión como bien dentro de un museo o colección, desgraciadamente esto no siempre ha sido así; muchas piezas no se han custodiado en las condiciones adecuadas, siendo varias las causas responsables de esta situación y, en consecuencia, su estado de conservación no es el deseable.

A la fragilidad propia de este material se sumará el que, en muchos casos, la importante información histórica, antropológica e incluso tecnológica que contiene no ha sido valorada convenientemente, utilizándose con frecuencia estas piezas como elementos decorativos o apoyo narrativo, es decir, como documentos en la exposición de otros objetos, obviando el posible daño que por este uso pudieran sufrir.

En el caso concreto de la mayoría de las colecciones textiles de museos militares, además, confluirán otros sucesos, como: su carácter tradicional de bien de uso, la

valoración simbólica o conceptual del material, la inadecuación en el sistema de exposición o almacenamiento -por el uso de espacios o edificios no destinados originalmente para tal fin-; o la ausencia durante muchos años de criterios museográficos adecuados para su exposición y conservación, debido fundamentalmente, a la falta de personal técnico cualificado con conocimientos sobre la sensibilidad de estos bienes a ciertos factores de alteración. Otra circunstancia que también debería ser destacada es la influencia social y política en los distintos periodos históricos que han causado un desequilibrio representativo de cierto tipo de fondos produciendo exposiciones prolongadas de algunos de ellos.

Afortunadamente, la conciencia de la necesidad de mejorar estos aspectos para conseguir la adecuada preservación de esta tipología de colecciones está siendo cada vez mayor, y ya se han realizado campañas de conservación y restauración de los fondos textiles presentes en los tres grandes museos militares, con el objeto de mejorar los procedimientos de uso, al igual que sus condiciones de exposición y almacenamiento. Uno de ellos, el Museo del Ejército, se trasladó hace unos años a una nueva sede, momento en el cual se aprovechó para realizar un nuevo planteamiento museológico y museográfico de todos sus fondos; esta circunstancia ha servido como referencia en este trabajo para ver la evolución en la conservación de estas colecciones.

## 2. ELECCIÓN DEL TEMA. ANTECEDENTES

Aunque se supone que en este punto debería justificar el por qué elegí este tema para mi tesis doctoral; siendo honesta, debería decir que, prácticamente, fue el tema quien me eligió a mí.

Durante un largo periodo de mi trayectoria profesional como restauradora-conservadora de bienes culturales y, en concreto, de la especialidad de tejidos históricos, trabajé en dos de los museos militares aquí estudiados: el Museo del Ejército y el Museo Naval. El primero de ellos estaba por entonces en plena fase de traslado de su sede de Madrid al edificio del Alcázar en Toledo. Esta circunstancia supuso un reto para todos los técnicos que allí trabajamos, debíamos enfrentarnos al planteamiento y ejecución del movimiento y adecuación de miles de piezas. Por otra parte, fue una fuente de experiencia personal, formación, información y valoración de las colecciones que esta institución albergaba, y ahí comprendí que merecían un estudio y valorización en profundidad.

Las tareas a desarrollar en la colección de tejidos implicaron, no sólo su restauración y adecuación para su exposición en la nueva sede, sino también hubo que realizar tareas de investigación y documentación, planteamientos de conservación preventiva para mejorar su futura exhibición o almacenamiento, y coordinar y gestionar los

movimientos de las piezas a talleres de restauración, almacenes intermedios, la nueva sede, etc. En definitiva, supuso el traslado y acondicionamiento de más de cuatro mil piezas textiles y otras muchas con presencia de textil.

Muchas de las dificultades que surgieron fueron causadas por aspectos que se recogerán en este estudio, como: las múltiples tipologías de piezas textiles existentes por su materia, técnica o formato; el elevado número de fondos; los diferentes estados de conservación donde nos encontramos un importante abanico de daños; y la incompleta documentación de muchas de ellas, faltando datos como la materia, técnica o dimensiones que, como veremos a lo largo de este trabajo, tanto pueden condicionar su adecuada conservación.

Los trabajos en el Museo Naval, donde la colección de tejidos es mucho menor, estuvieron relacionados, fundamentalmente, con la conservación preventiva. Primero se realizó el estudio y propuesta de adecuación para el almacenamiento de su colección de uniformidad y, posteriormente, se llevó a cabo su ejecución que consistió en: microaspirado de todas las piezas, siglado, valoración de necesidades de intervención de restauración, diseño de soportes de almacenamiento y, finalmente, ubicación en los contenedores correspondientes según los criterios planteados y el espacio disponible.

Pero no me quiero olvidar del tercero de los museos implicados, el de Aeronáutica y Astronáutica, más conocido como Museo del Aire. Aunque elegir uno sólo de estos museos, o los dos en los que había trabajado, hubiera sido suficiente fuente de datos e información para este estudio; no obstante, creí interesante poder tener la visión comparativa de los tres, extrayendo de cada uno de ellos aquello que podría ser relevante para este trabajo y que ayudara a explicar o entender algunos de los aspectos desarrollados. Como veremos, a pesar de compartir su origen como custodios de fondos asociados a la historia del Ejército, las circunstancias de su creación en torno a tres cuerpos diferentes –tierra, mar y aire–, con las peculiaridades que eso implica, aportará en cada uno de ellos la presencia de piezas singulares o variantes dentro de una misma tipología que podrán condicionar problemáticas de conservación y restauración particulares.

Además, debido a la diversidad tipológica textil presente dentro de estas colecciones, obtendremos casi un muestrario completo de la posible casuística en cuanto a materiales, técnicas, formatos, alteraciones, necesidades de conservación, o criterios de intervención probables en un fondo textil, con excepción de tejidos arqueológicos procedentes de una excavación que no son comunes y no se ven representados en estas colecciones.



Otra importante motivación fue el constatar la existencia de escasos trabajos de investigación relacionados con la conservación y restauración de este tipo de colecciones, existiendo sin embargo, multitud de publicaciones donde son estudiadas desde el punto de vista histórico, evolutivo o de uso. Al llevar a cabo esta tesis intenté aunar ambas líneas de trabajo para que quedasen complementadas y enriquecidas, mi deseo era ayudar a entender la importancia de la conservación de estas piezas a los que se dedican a su “estudio histórico”, y ayudar a interpretar su relevancia histórica a los que nos dedicamos a su conservación y restauración, lo cual seguramente, repercutirá en su mejor preservación y difusión en el contexto del museo.

### 3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El objetivo general de esta Tesis Doctoral será abordar el estudio de las Colecciones Textiles custodiadas en los tres museos militares de titularidad estatal, poniendo en valor un tipo de colecciones muchas veces denostado o desconocido, pero que supone un importantísimo documento histórico, estético, material y tecnológico que debe ser conservado y restaurado correctamente. Para ello se acometerá un análisis de estas colecciones estableciendo su gran diversidad tipológica en cuanto a materiales, formatos, uso como pieza de museo, tipo de institución militar que las alberga o Ejército al que pertenecen (Tierra, Armada y Aire), e identificando cómo todo ello ha influido y va a influir en su sistema de conservación o criterios de restauración.

#### *Objetivos específicos:*

1. Puesta en valor de las colecciones textiles militares a través del análisis de su formación, diversidad tipológica y presencia dentro de los fondos custodiados por los tres principales museos militares españoles; además de su identificación como portadoras de un legado histórico necesitado de un estudio multidisciplinar que ayude a comprender su significado, y la importancia y complejidad de su adecuada conservación y restauración, con el objetivo de no alterar su carácter primigenio.

#### *Metodología del primer objetivo:*

Para alcanzar este primer objetivo me he basado en el estudio de diferentes publicaciones: monografías relacionadas con el origen de estas instituciones; artículos de publicaciones seriadas especializadas en museos, con especial atención a la publicación monográfica dedicada a los Museos del Ministerio de Defensa de la *Revista de Museología*; y otras publicaciones específicas relacionadas con la cultura militar (*Militaria*, *Revista General de Marina*, *Revista Española de Defensa*, *Revista de Historia Naval*, *Boletín Museo de Aeronáutica y Astronáutica*, *Aproximación a la Historia Militar de España*, *Guía de Museos Militares españoles*, o guías específicas como una *Guía del Museo del Ejército de 1984*). También ha sido de gran utilidad la consulta de la web del

*Ministerio de Defensa y el Portal de Cultura de Defensa*, para indagar sobre la estructura de los museos militares y la tipología de estos dentro de los tres cuerpos del Ejército.

La clasificación tipológica de cada uno de los museos y la aproximación en la cuantificación de las colecciones textiles han sido posibles gracias al acceso a las “Bases de Datos” de cada una de las instituciones en mis estancias como técnico de conservación y restauración, o posterior acceso como investigadora.

2. Manifestar a través del análisis material y formal de los diferentes tipos textiles presentes en las colecciones militares, los deterioros causados por los distintos agentes de alteración sobre este tipo de soportes en su vida como objeto de museo.

Será fundamental para el conocimiento del comportamiento del tejido conocer las propiedades de sus fibras y filamentos, las cualidades que aportará el tipo de hilo al tejido, o cómo la estructura textil de éste (tipo de ligamento), densidad, etc., interfiere ante ciertos agentes de deterioro. El estudio de su naturaleza material se completa con el conocimiento de los diferentes modos de tinción y tipos de colorantes. Al mismo tiempo, se relacionarán algunos de estos aspectos con su presencia en las principales colecciones textiles militares, la de vexilia y la de uniformidad.

Una vez analizados los materiales constituyentes presentes en estas colecciones y los daños determinados por su propia naturaleza, será importante identificar aquellos otros, fruto de su uso como pieza de museo, y los factores de alteración responsables de ellos. Se identificará el agente de deterioro, su causa, forma de alteración y grado de incidencia según los diferentes tipos de colecciones textiles presentes en los museos militares.

Metodología del segundo objetivo:

Para lograr este objetivo se ha analizado, en primer lugar, la naturaleza material de este tipo de colecciones, basándome en diferentes publicaciones científicas, donde se estudia la estructura de las fibras, su composición química, la estructura del tejido y las propiedades que esto les otorga, así como el uso de tintes y colorantes y su comportamiento. También me he servido para ello de apuntes de cursos realizados en el Instituto Tecnológico Textil (AITEX), y de la consulta de diccionarios y monografías sobre telas y tejidos, tintes y colorantes. Para los casos concretos de piezas he tenido acceso a los informes de restauración y a los resultados de análisis científicos realizados durante su intervención.

Para la identificación y relación de algunos de estos aspectos con las colecciones textiles militares, se han consultado *Libros de Registro de Órdenes* de pago a

proveedores de indumentaria, conservados en el “Depósito Histórico del Ejército” o, *Pliegos de Condiciones* para la provisión de paños para vestuario de diferentes cuerpos del Ejército, donde se especifican materiales, colorantes o incluso densidades de los tejidos requeridos. También se han examinado normativas actuales a este respecto, para reflejar la continuidad en la reglamentación de uso de materiales presentes en tejidos militares.

En el análisis de la naturaleza formal de estas colecciones se ha recurrido a referencias bibliográficas de especialistas en el estudio histórico de vexilia y uniformidad. Se ha completado esta descripción tipológica ilustrándola con imágenes consideradas representativas de los tipos establecidos. Estas imágenes proceden de las bases de datos de las instituciones estudiadas y, en otros casos, han sido tomadas durante mis visitas como investigadora.

Para el estudio e identificación de los agentes de deterioro se ha tomado como referencia la ordenación o identificación establecida por Stefan Michalski, desarrollada en múltiples publicaciones. Pero se ha extraído de ella sólo las categorías o factores de alteración que se han considerado representativos, por tener una mayor incidencia sobre las colecciones estudiadas. De este modo, nos detenemos en el estudio de la acción de: fuerzas físicas directas (fundamentalmente las producidas por soportes inadecuados y mala manipulación), ataque biológico-microbiológico, radiaciones, índice de temperatura y humedad relativa contraindicado, y contaminantes. Señalando, además, los acontecimientos en la vida del objeto textil en los que pueden actuar, así como los daños producidos. Estos daños, además, se ilustran con imágenes de su afectación en diferentes piezas, tomadas durante mi trabajo como conservadora restauradora en algunas de estas instituciones.

3. Utilizar las colecciones textiles militares como modelo de referencia en actuaciones de restauración sobre soportes de naturaleza textil, exponiendo la diversa casuística y los criterios de intervención llevados a cabo en cada caso y determinados por la naturaleza histórica de este tipo de piezas.

En este tercer objetivo focalizaré mi interés, en los criterios de intervención influenciados por la carga histórica y simbólica de muchas de estas piezas, llamando la atención sobre usos anteriores de las piezas, previos a su inserción como objetos de museo, que han causado “deterioros” sobre los que habría que actuar, o por el contrario constituyen huellas históricas que habrán de ser respetadas en el proceso de restauración.

Posteriormente, establezco diferentes actuaciones de restauración asociadas a determinadas tipologías de piezas: intervenciones en tejidos planos bidimensionales,

caso de la colección de vexilia; intervenciones en tejidos tridimensionales, caso de la colección de indumentaria y uniformidad, distinguiendo aquí entre las actuaciones llevadas a cabo en piezas originales y en reproducciones. Y por último, apuntando algunas intervenciones sobre fondos singulares que se alejarían del prototipo de pieza textil militar, es decir vexilia o uniforme, bien por su formato y estado de conservación, este es el caso del Turbante de Boabdil y la Tienda indo-portuguesa conocida como “Tienda de Carlos V”, o bien porque se utilice en ellas un criterio específico no frecuente en la restauración textil al ser una pieza donde conviven materiales de diferente naturaleza, como sería el uso de un adhesivo para su consolidación.

#### Metodología del tercer objetivo:

Abordo este objetivo tomando como referencia publicaciones sobre criterios de intervención en bienes culturales, y también artículos específicos referidos a procesos de restauración en tejidos. Pero quizás, el recurso que ha aportado mayor información, ha sido la posibilidad de consulta de diferentes informes de restauración, así como el acceso a las piezas que consideraba representativas de cierto tipo de tratamiento, pudiéndolas estudiar y fotografiar para ilustrar las cuestiones que estimaba relevantes. Para el estudio de las diferentes antiguas intervenciones realizadas en vexilia, se han buscado imágenes en la “Colección de Fotografía Histórica del Museo del Ejército” y antiguas guías de los museos, que han ayudado a ubicar temporalmente estas actuaciones o han permitido su mejor ilustración.

También ha sido fundamental mi experiencia en la restauración de algunas de estas piezas, así como mi implicación en la elaboración de los criterios de intervención incluidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas para la contratación de servicios externos de restauración, llevados a cabo por el Museo del Ejército con motivo de su traslado al edificio del Alcázar en Toledo. Durante el periodo previo del traslado de este museo en el que se realizaron múltiples campañas de restauración, y después, en las visitas realizadas para el seguimiento y supervisión de muchas de estas restauraciones externalizadas; mi labor como técnico del Departamento de Conservación y Restauración, permitió el intercambio de impresiones con otras restauradoras y la discusión sobre diferentes puntos de vista respecto a los criterios o posibilidades de intervención de las piezas.

En el apartado donde se hacen apuntes sobre algunas intervenciones singulares, se cita bibliografía específica para ampliar el conocimiento histórico sobre la pieza.

4. Usar la riqueza tipológica de las colecciones textiles militares, y las diversas actuaciones realizadas en su preservación por los tres museos estudiados, para establecer propuestas de conservación encaminadas hacia la óptima exhibición, almacenamiento y manipulación en fondos de esta misma naturaleza.



Metodología del cuarto objetivo:

Para la consecución de este último objetivo, se tomaron como referencia los agentes estudiados e identificados como causas de deterioro en las colecciones textiles militares, reflejando las actuaciones llevadas a cabo por los diferentes museos sobre cada uno de ellos, con el fin de controlar, frenar o mitigar su acción.

Además del estudio realizado *in situ* de cada uno de estos procedimientos o actuaciones -durante estancias como conservadora restauradora o investigadora-, se han consultado diferentes referencias bibliográficas, impresas o en línea, para aportar también propuestas de conservación que ayuden a completar el objetivo final, que no es otro que el poder compatibilizar la adecuada conservación de esta tipología de piezas, con su uso y disfrute.

Con la intención de una mejor comprensión de las actuaciones realizadas para la mejora en la conservación de estas piezas, se han buscado imágenes pasadas y presentes de una misma pieza, que sirvieran como ejemplo del cambio o adecuación y actuación sobre alguna de las causas identificadas como agente de deterioro, es el caso de antiguos y nuevos sistemas de exposición de piezas de vexilia o uniformidad en el Museo del Ejército, realizadas tras su traslado. También se ha tratado de ilustrar con imágenes, otras actuaciones descritas como: los diferentes diseños de soportes de almacenamiento, los tratamientos de anoxia para el control de plagas, etc.

\*\*\*\*\*

Las fuentes utilizadas para la elaboración de este trabajo han sido muy diversas, y aunque han tenido un peso importante las fuentes gráficas y documentales consultadas en diversos Archivos, Bibliotecas o webs, la experiencia como conservadora-restauradora en diferentes Museos Militares y la documentación recogida durante este tiempo en ellos ha sido, sin duda, una base muy importante para desarrollar y construir esta investigación. Aun así, me gustaría hacer una relación general de todas estas fuentes, a las que se irá haciendo referencia de modo específico a lo largo del trabajo y que quedarán recogidas en una bibliografía final. A saber:

- Bibliografía específica de conservación y restauración de Bienes Culturales.
- Bibliografía específica de conservación-restauración de tejidos.
- Bibliografía específica de Historia y Cultura Militar.
- Reglamentos militares.
- Documentación recogida en cursos de vexilia y uniformidad.
- Pliegos de prescripciones técnicas para restauración de diferentes piezas textiles de estas colecciones.
- Informes de conservación-restauración de piezas tratadas.
- Bases documentales de museos militares.

- Sitios web de instituciones con fondos textiles.
- Sitios web de carácter militar: coleccionistas, asociaciones, etc.

#### 4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

La tesis se estructura en seis capítulos divididos en diversos apartados, ordenados con la intención de que cada uno de ellos sea la llave que abra la puerta a la comprensión y necesidad de conocimiento de la problemática en la conservación y restauración del textil como fondo de las colecciones militares, pero también del textil como pieza de cualquier otro tipo de museo.

Aunque en este trabajo se desarrollen aspectos que pueden ser afines a muchas piezas textiles conservadas en museos, y de hecho se menciona en los objetivos que esto pueda ser una referencia en la conservación y restauración de todos ellos, nos centraremos en este estudio en los fondos textiles conservados en los tres principales museos militares con las peculiaridades que esto ocasionará. Por ello se considera vital comenzar en un *primer capítulo* con la definición y origen de cada uno de estas instituciones militares, siguiendo un orden cronológico en la fundación de cada uno de ellos. Se comienza a principios del siglo XIX, con lo que será el germen del actual Museo del Ejército, seguido de la inauguración del Museo Naval en 1843, y se termina en 1966 con la fundación del Museo de Aeronáutica y Astronáutica (aunque su primer proyecto fuera elaborado en 1948).

En este capítulo también se estudiará el funcionamiento estructural y normativo de cada uno de ellos, ya que esto será determinante en la forma cómo han sido y son gestionados, siendo éste un aspecto fundamental en la conservación pasada y presente de las colecciones. Al final del capítulo se incluye una tabla resumen de la estructura museística de los tres museos militares, en la que se desglosa los museos periféricos dependientes del Ejército de Tierra y los museos filiales del Naval. Además se incluye su ubicación geográfica dentro de un mapa de España. Con ello se quiere dar pistas claras de nuevas direcciones o ampliaciones de este estudio, mostrando las ramificaciones que pueden surgir en el estudio de las colecciones museográficas de cada uno de estos Ejércitos.

En el *segundo capítulo* nos acercaremos a las fondos que, de estos tres museos, van a ser estudiados y analizados en este trabajo, es decir, sus fondos textiles. Para ello se identificarán las principales formas de ingreso utilizadas en cada uno de los tres museos militares, para continuar con una clasificación cualitativa y aproximación cuantitativa de las colecciones textiles o con presencia de textil que albergarán cada

uno de ellos<sup>1</sup>. Esto permitirá hacer una evaluación final, para determinar la realidad de piezas textiles en el grueso total de fondos de cada una de estas instituciones, además de una comparativa de la situación en ellas de las dos principales colecciones textiles: vexilia y uniformidad.

El *tercer capítulo*, se ocupará de determinar la naturaleza de estas colecciones. Dividido en dos partes, se examinará, por un lado, la naturaleza material mediante el estudio de las características de las diferentes fibras y filamentos textiles, del hilo, de la estructura textil y de los tintes y colorantes.

En la otra parte de este capítulo, y mediante el estudio de la naturaleza formal de las colecciones textiles militares, se constituirá una clasificación de estos en base a su “formato” en: enseñas y vexilia, indumentaria y complementos, y tejidos integrados en objetos. Con ello se pretende integrar los fondos referidos en el capítulo dos, en tres grupos representativos que reúnan y permitan visualizar las diferentes características y posibles problemáticas, estableciendo además una clasificación genérica que utilizaremos para plantear aspectos futuros de restauración y conservación.

En el *capítulo cuatro*, y una vez que ya conocemos como son material y formalmente las colecciones de los museos estudiados, nos centraremos en el análisis e identificación de aquellos factores que han provocado o pueden seguir ocasionando un deterioro sobre ellos. Queda fuera del ámbito de este estudio lo concerniente a los edificios; por la imposibilidad de abordar la evaluación de estos recintos en este trabajo, nos hemos concentrado por lo tanto, en factores de alteración referentes a equipamiento y procedimientos.

El *capítulo cinco* recogerá los criterios de restauración y las distintas intervenciones llevadas a cabo sobre algunas de las piezas de estas colecciones, basándonos en la clasificación previa, según los formatos que habíamos establecido en el capítulo tres, cuando estudiábamos la naturaleza formal de las colecciones textiles militares. Se analizan, por tanto, las diferentes fases de restauración de un tejido en las colecciones de vexilia, en las de indumentaria y uniformidad, y por último, se destacan algunos ejemplos de intervención en piezas singulares que no podrían ser incluidas dentro de las dos categorías anteriores.

El *capítulo seis* será el que cierre este trabajo de tesis, reuniendo todas aquellas cuestiones relacionados con lo que debería ser la adecuada conservación de este tipo de fondos. Comenzará con un aspecto relacionado con la documentación del objeto y su control como fondo, que hasta ahora no había sido tratado, el siglado de las piezas.

---

<sup>1</sup> Se señala que los datos son obtenidos entre los años 2004 y 2007 y que, aunque hayan podido sufrir ligeras variaciones, servirán perfectamente de referencia para los objetivos de esta tesis.

Se mostrarán las particularidades para su realización en el caso de las diferentes tipologías textiles militares.

Posteriormente se acometerán cuestiones relacionadas con la adecuada exposición y almacenamiento de estas piezas en lo referente a sus soportes y contenedores. Así mismo se establecerán propuestas relativas al control medioambiental, incluyendo control del biodeterioro, iluminación, actuaciones en el control de temperatura y HR, y contaminantes; incorporando también, pautas para la adecuada manipulación y movimiento de las piezas textiles. De esta manera, se trata de recoger el conjunto de actuaciones y propuestas para el control de todos aquellos factores identificados en el capítulo cuatro como causantes de alteración.

Para finalizar se plantean las conclusiones obtenidas de este estudio.

Los contenidos se completarán con cuatro *Anexos* y un *Índice de ilustraciones*. Los dos primeros Anexos serán breves glosarios de términos relacionados con el “textil militar”, uno para la “Vexilia”, y el otro para “Uniformidad y Equipos”. El tercero tratará sobre tipo de “Exámenes y Análisis en Tejidos”, complementando en este caso el capítulo cinco de restauración, ya que contiene parte de esa documentación previa y necesaria en las diferentes fases de intervención. El cuarto Anexo, contendrá una relación de “Materiales para la conservación de tejidos”, asociándose por lo tanto al último capítulo de este trabajo, en el que se tratan actuaciones y propuestas de conservación y en el que hablamos de adecuación de soportes y contenedores.



# **1 DEFINICIÓN Y ORIGEN DE MUSEOS MILITARES**

## **1.1 ESTRUCTURA MUSEÍSTICA**

1.1.1 MUSEOS DEL EJÉRCITO DE TIERRA

1.1.2 MUSEOS DE LA ARMADA

1.1.3 MUSEOS DEL EJÉRCITO DEL AIRE



## 1. DEFINICIÓN Y ORIGEN DE MUSEOS MILITARES

La definición que hoy en día damos de un museo militar está bastante alejada de lo que en origen supuso su creación, como así queda reflejado en la descripción que de ellos se hace en sus reglamentos actuales. La intención primera fue la de reunir todos aquellos objetos -a modo de recuerdo histórico, trofeo o admiración a un personaje- que hubieran estado presentes en acontecimientos bélicos o políticos de relevancia<sup>2</sup>; o bien, recopilar otros relacionados con la historia militar de alguno de sus ejércitos, cuerpos, etc<sup>3</sup>. Tanto por el origen de sus fondos -con un recorrido histórico-, como por la tipología de alguno de ellos -instrumentos técnicos y científicos de uso militar<sup>4</sup>-, los museos militares podrían participar también de la definición o clasificación dada a los museos históricos o museos técnicos y científicos; aunque, como ya veremos más adelante, tendrán una serie de características jurídicas, organizativas, de contenido y simbología de muchos de sus fondos que determinarán su especificidad<sup>5</sup>.

Será a principios del siglo XIX, con la fundación del *Real Museo Militar* en 1803, ubicado en origen en el Palacio de Monteleón en Madrid, cuando nace la primera institución museística militar en España, germen del actual *Museo del Ejército*<sup>6</sup>. Sus fondos lo formarán, fundamentalmente, modelos y maquetas de artillería. Tras sobrevivir a la Guerra de Independencia, por Real Orden de 16 de marzo de 1816, se trasladará al Palacio de Buenavista. En 1827 el museo se dividirá en Museo de Ingenieros y Museo de Artillería. Y en 1841 será movilizado de nuevo al Palacio del Buen Retiro, momento en el cual, con la adquisición de fondos de Instituciones del Estado y casas nobles, comenzarán a incorporarse una variedad mayor de bienes a la colección, entre ellos, el de las banderas.

<sup>2</sup> HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F. "El discurso museológico en los museos militares: génesis, conceptualización y narrativa museológica". Museos del Ministerio de Defensa, *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 8-26. ISSN: 1134-0576. En este artículo encontramos referencias de cómo en el S.XV ya se recogen armas, vestiduras y armaduras abandonadas por el ejército francés tras unas batallas en Italia, para integrarse en el Museo Strozzi de Roma.

<sup>3</sup> Este sería el origen del actual Museo del Ejército, en principio Real Museo Militar, formado por fondos de cuerpo de Artilleros e Ingenieros a principios del siglo XIX.

<sup>4</sup> COLIS HERCE, C. "La contribución de los ejércitos a la Ciencia durante el siglo XVIII". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 82- 85. ISSN: 1134-0576/ LÓPEZ CALDERÓN, M<sup>a</sup> C. "Instrumentos náuticos y científicos en el Museo Naval de Madrid". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 107-119. ISSN: 1134-0576.

<sup>5</sup> HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F. *op.cit.*, pp. 9-16.

<sup>6</sup> HERRERO FERNÁNDEZ-QUESADA, M<sup>a</sup>.D. *Orígenes del Museo del Ejército. Aproximación histórica al primer Museo Militar Español*, Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1996. ISBN: 84-7823-505-1.



Posteriormente, y siguiendo un orden cronológico, se creará otro de los principales museos militares, el *Museo Naval*<sup>7</sup>, inaugurado en 1843, en una de las Salas de la Dirección General de la Armada, en la calle Mayor. Este museo también sufrirá diferentes traslados ocasionados, fundamentalmente, por el engrosamiento de sus colecciones. Así, poco después de su inauguración, en 1844, es trasladado a la llamada Casa de Platero en la calle Bailén. En 1852, ante la amenaza de ruina del edificio, es trasladado de nuevo al Palacio de los Ministerios en la plaza de la Marina Española- antiguo Palacio de Godoy y actual terreno del Senado-, inaugurándose en 1853. Y tras un periodo de decadencia y abandono, en 1932, se traslada a su actual ubicación en el Ministerio de Marina, ahora Cuartel General de la Armada, situado en la calle Montalbán, esquina Paseo del Prado.

Tras éste, en 1900, se inaugura el *Museo de Sanidad Militar* con colecciones ligadas a las especialidades de Medicina, Veterinaria y Farmacia que, aunque se mencione, no formará parte de este estudio, ciñéndonos a las colecciones conservadas en los tres museos militares con categoría nacional de titularidad y gestión estatal.

Y finalmente, en 1966, se inaugurará el último de los tres grandes museos militares, el *Museo de Aeronáutica y Astronáutica*<sup>8</sup>. Aunque el primer proyecto fuera elaborado en 1948, momento en el cual se planteó la posibilidad de ubicarlo en los bajos del Edificio del Ministerio del Aire, situado en Moncloa, fue el aeródromo de Cuatro Vientos en Madrid su destino hasta hoy en día, inaugurado y abierto al público el 24 de mayo de 1981. Entre la creación del primer museo denominado Real Museo Militar vinculado al Ejército de Tierra, y el último, representante del Ejército del Aire<sup>9</sup>, surgirán otros que reunirán fondos de diferentes cuerpos y armas del ejército (Infantería, Caballería o Ingenieros), pero que finalmente quedarán integrados en 1932 en el Museo Histórico Militar ubicado en el Palacio del Buen Retiro, cambiando su nombre en 1940 por el actual de Museo del Ejército y trasladándose su sede en 2010 al edificio del Alcázar de Toledo<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> ZAMARRÓN MORENO, C. "El Museo Naval de Madrid: pasado, presente y futuro" en Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, Nº 37, pp. 98-106. ISSN: 1134-0576.

GONZÁLEZ FERNANDEZ, Marcelino. "El Museo Naval de Madrid. Su historia y actualidad". *Museos.es* [en línea]. 2006. nº 2. 138-147. [consulta 15 septiembre 2010]. Disponible en:

<http://eu.www.mcu.es/museos/MC/MES/Revistas/Rev02/PanoramaRev02.html>

<sup>8</sup> Creado por Decreto 1437/1966, de 16 de junio.

FLORES ALONSO, A. *La Aeronáutica Militar Española. Su historia y su Museo*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1999. ISBN: 8478237062.

<sup>9</sup> Primera unidad de aerostación data de 1888. El Ejército del Aire se crea por Ley de 7 de octubre de 1939.

<sup>10</sup> BORREGO SERRANO, J.A. "El Plan Integral del Museo del Ejército como herramienta de gestión y de planificación". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 55-65. ISSN: 1434-0576.

Paulatinamente irán surgiendo, dentro de esta red encabezada por los Museos Nacionales de los tres ejércitos, otras formas “museísticas” militares como: *Museos Regionales-Histórico Militares*, *Salas Museo* y *Salas de Honor*, en el caso de los que representan al Ejército de Tierra; y *Secciones Delegadas del Museo Naval*, también llamadas “*Periféricos*”, en el caso de los de la Armada, localizados estos en las antiguas cabeceras de zonas marítimas y arsenales principales. (Tabla 1)

## 1.1. ESTRUCTURA MUSEÍSTICA

La responsabilidad de preservación de los fondos que en todos ellos se albergan recaerá sobre distintos órganos dentro del Ministerio de Defensa<sup>11</sup>, aunque al ser entidades culturales de titularidad estatal<sup>12</sup> les es aplicada la Ley 13/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español y lo dispuesto en el Real Decreto 620/ 1987, de 10 de Abril, que aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal. En su dirección y gestión habrá una doble dependencia, funcional y orgánica<sup>13</sup>. Para poder entender mejor el funcionamiento estructural y normativo de cada uno de los museos que nos ocupan los veremos individualmente, según el ejército al que representan.

### 1.1.1. MUSEOS DEL EJÉRCITO DE TIERRA

Tanto el Museo del Ejército, como el resto de colecciones museográficas adscritas al Ejército de Tierra<sup>14</sup>, serán gestionadas bajo esta doble dependencia. El Museo del Ejército dependerá orgánicamente del Jefe del Estado Mayor del Ejército, que realizará su gestión a través del Director del Instituto de Historia y Cultura Militar (IHCM)<sup>15</sup>. Y, funcionalmente, dependerá de la Secretaría de Estado de Defensa<sup>16</sup>.

<sup>11</sup> GARCÍA CASTRO, J.A. “Museos militares: organización y funcionamiento”. *Revista Museo. Museos locales y redes de museos*. 2006, nº 11, pp. 39-45. ISSN: 1136601X.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO DEL MINISTERIO DE DEFENSA. “El sistema de los museos de Defensa”. *Museos del Ministerio de Defensa. Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 27-29. ISSN: 1134-0576.

<sup>12</sup> Así queda reflejado en el RD 1305/2009 de 31 de julio, por la que se crea la Red de Museos de España:

-Museos nacionales de titularidad estatal, adscritos al Ministerio de Defensa: Museo del Ejército, Museo Naval, Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

-Museos de titularidad y gestión estatal, adscritos al Ministerio de Defensa: Museos periféricos Militares del Ejército de Tierra, Museos filiales del Museo Naval.

<sup>13</sup> RD 524/2014, de 20 de junio, que modifica el RD 454/2012, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa.

<sup>14</sup> *Guía de Museos Militares Españoles*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1995, pp. 11-103. ISBN: 84-7823-417-9.

<sup>15</sup> Órgano responsable de la protección, conservación, investigación y divulgación del patrimonio histórico, cultural, mueble, documental y bibliográfico militar del Ejército de Tierra.

<sup>16</sup> RD 636/2010, de 14 de mayo, por el que se regula el funcionamiento y se establece la estructura orgánica básica del Museo del Ejército.

Desde el IHCM, y a través de la Subdirección de Patrimonio Histórico Cultural –que dependerá orgánicamente de éste-, saldrán las instrucciones técnicas para el resto de museos militares: Museos-Históricos, Salas Museo y Salas de Honor; ejerciendo sobre ellos una dependencia funcional, aunque dependientes orgánicamente de los Centros Regionales de Historia y Cultura Militar (CHCM), responsables, a su nivel, de la protección, conservación, investigación y difusión del patrimonio histórico militar en sus ámbitos geográficos.

La Instrucción General 16/11 del Jefe del Estado Mayor del Ejército, reguladora del Sistema de Acción Cultural (SIACU) -en la que entre otros estarán incorporados los museos-, se encargará de definirlos como “centros de carácter permanente que adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben, para fines de estudio, educación y contemplación, conjuntos y colecciones de valor histórico, artístico, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural, relacionados con la actividad militar a lo largo de la historia”. Esta norma, además, establecerá la tipología museística dentro de las colecciones del Ejército de Tierra, fijando la siguiente clasificación<sup>17</sup>:

- **Museo del Ejército**<sup>18</sup>: museo de titularidad y gestión estatal y categoría nacional, con sede en el Alcázar de Toledo (inaugurada el 19 de julio de 2010), y con las dependencias funcionales y orgánicas antes mencionadas.
- **Museos Histórico-Militares**: Los Museos Histórico-Militares, dentro de las instituciones museísticas del Ejército de Tierra, serán aquellos surgidos en antiguas Regiones o Zonas militares, en donde se mostrarán y conservarán bienes culturales de las Unidades allí presentes a lo largo de la historia, estableciendo un discurso evolutivo de la historia militar de esa zona.

La mayoría de sus fondos provienen de la década de los 80 y 90, cuando se realizan reestructuraciones en el Ejército de Tierra<sup>19</sup>, estableciendo unos planes de “Disolución y Ordenación de Unidades”<sup>20</sup>, que reunirán los fondos

<sup>17</sup> PERNIA RAMIREZ, A. “Pasado, presente y futuro de los Museos Militares del Ejército de Tierra”. Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp.30-32. ISSN: 1134-0576.

<sup>18</sup> CASTRILLO MACERES, F. “Historia de los Museos: El Museo del Ejército”. *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº9, pp. 19-47. ISSN: 0214-8765.

<sup>19</sup> *Guía del Museo del Ejército*. Madrid: José María de Fiestas (Ed), 1984. ISBN: 84-398-1.045-8.

<sup>20</sup> Plan META: O.M. 65/84 de 18 de octubre; Instrucción General 1/85 del EME de la 5ª División de diciembre de 1984.

Plan NORTE: O.M. 84/94; Instrucción General 7/94 del EME de la 5ª División de diciembre de 1994.

provenientes de estas unidades<sup>21</sup> y otros establecimientos militares disueltos, en los denominados Museos Regionales y actualmente Museos Histórico- Militares.

Estos museos podrán tener también secciones delegadas, previa aprobación por el General del ejército del JEME (Jefatura del Estado Mayor del Ejército), a propuesta del IHCM.

- **Salas Históricas (Salas Museo, Sala de Honor o Sala de Banderas<sup>22</sup>):** Serán colecciones localizadas en Unidades, Centros u Organismos (UCO,s) de la institución militar en la que se encuentran, alguna de ellas agrupa o exhibe colecciones de una determinada especialidad o de la historia de las Unidades de las que son herederas. Sus fondos se consideran bienes históricos muebles o susceptibles de serlo. Normalmente no reúnen los requisitos mínimos de conservación, gestión o accesibilidad, ocasionado por la falta de personal cualificado e inadecuación de espacios. Suelen ser visitables previa cita.

### 1.1.2. MUSEOS DE LA ARMADA

La estructura museística de la armada, encabezada por el Museo Naval<sup>23</sup> y sus museos filiales<sup>24</sup>, situados en las antiguas cabeceras de zonas marítimas y principales arsenales, estará gestionado a través del Órgano de Historia y Cultura Naval, que dependerá orgánicamente del Cuartel General de la Armada y, por lo tanto, del Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada. Funcionalmente dependerá de la Secretaría General Técnica, a través de la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural<sup>25</sup>.

Del Director del Museo Naval van a depender orgánicamente los museos filiales de:

- Museo Naval de Canarias (Las Palmas)
- Museo Naval de Cartagena (Murcia)
- Museo Naval de Ferrol (A Coruña)
- Museo Naval de San Fernando (Cádiz)
- Museo Marítimo Torre del Oro (Sevilla)
- Archivo-Museo Álvaro de Bazán (Viso del Marqués, Ciudad Real)

<sup>21</sup> “Plan de salvaguarda” previo, donde se selecciona Patrimonio Histórico Mueble susceptible de ser conservado. LUENGOS CONDE, J.C. “Inventario del Patrimonio Histórico Mueble del Ministerio de Defensa”. Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 47-54. ISSN: 11340576.

<sup>22</sup> Así llamadas porque en ellas se guardaban en vitrinas los estandartes de la unidad, centro o organismo; además, generalmente eran espacios exclusivos para jefes u oficiales, donde podían reunirse o incluso ser arrestados.

<sup>23</sup> DOLAREA CALVAR, R. “El Museo Naval: antiguo y moderno”. *Revista General de Marina*. Junio, 1996, pp. 759-769. ISSN: 0034-9569.

<sup>24</sup> *Guía de Museos Militares ... op.cit.*, 107-133.

<sup>25</sup> RD 596/2014, de 11 de julio, por el que se regula el funcionamiento y se establece la estructura orgánica básica del Museo Naval, su Real Patronato y los museos filiales.

El “Panteón de los Marinos Ilustres”, dependerá orgánicamente del Director de la Escuela de Suboficiales de San Fernando, pero funcionalmente del Director del Museo Naval. Todos estos museos filiales conservarán, gestionarán y exhibirán, parte del patrimonio artístico del Museo Naval.

Las funciones de “...catalogación, conservación, restauración y exhibición ordenada de sus colecciones...”, tanto del Museo Naval como de sus museos periféricos, quedarán reflejadas en el art. 4, del RD 596/2014, de 11 de julio, que regula su funcionamiento y establece su estructura orgánica.

### 1.1.3. MUSEO DEL EJÉRCITO DEL AIRE

En cuanto al Ejército del Aire, éste estará representado por un único museo de carácter nacional, el de Aeronáutica y Astronáutica, más conocido como “Museo del Aire”<sup>26</sup>. Dependerá orgánicamente del Cuartel General del Ejército del Aire, gestionado a través del Servicio Histórico Cultural del Ejército del Aire (SHYCEA)<sup>27</sup>. Y, funcionalmente, de la Secretaría General Técnica, a través de la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural.

Será en el art.6, de la Orden 32/1984, de 25 de mayo, sobre organización y funciones del Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire, donde se establezca la finalidad del Museo de Aeronáutica y Astronáutica: “...adquisición, custodia y conservación de los bienes inmuebles y muebles que constituyen el Patrimonio del Ejército del Aire...”

\*\*\*\*\*

Tras este breve estudio de la estructura museística de los museos militares, podemos ver que, aunque son museos de titularidad y gestión estatal, al estar adscritos al Ministerio de Defensa, se regirán por una normativa proveniente de la propia estructura de funcionamiento militar, ello hará que todos los museos militares estén dirigidos por personal militar, aunque cuenten también con personal civil sujeto a la normativa de la administración civil<sup>28</sup>.

Para finalizar este capítulo se muestra una tabla con la estructura museística de los tres museos militares y la tipología expositiva que podemos encontrar en cada uno de ellos, además se incluye un mapa de España ubicándolos geográficamente.<sup>29</sup>

<sup>26</sup> *Guía de Museos Militares ... op.cit.*, 137-142.

<sup>27</sup> Creado por RD 1632/1983, de 1 de junio, con la misión de dirigir, coordinar y divulgar la historia de la aviación española y ciencia aeronáutica.

<sup>28</sup> GARCÍA CASTRO, J.A., *op.cit.*, pp. 39-45.

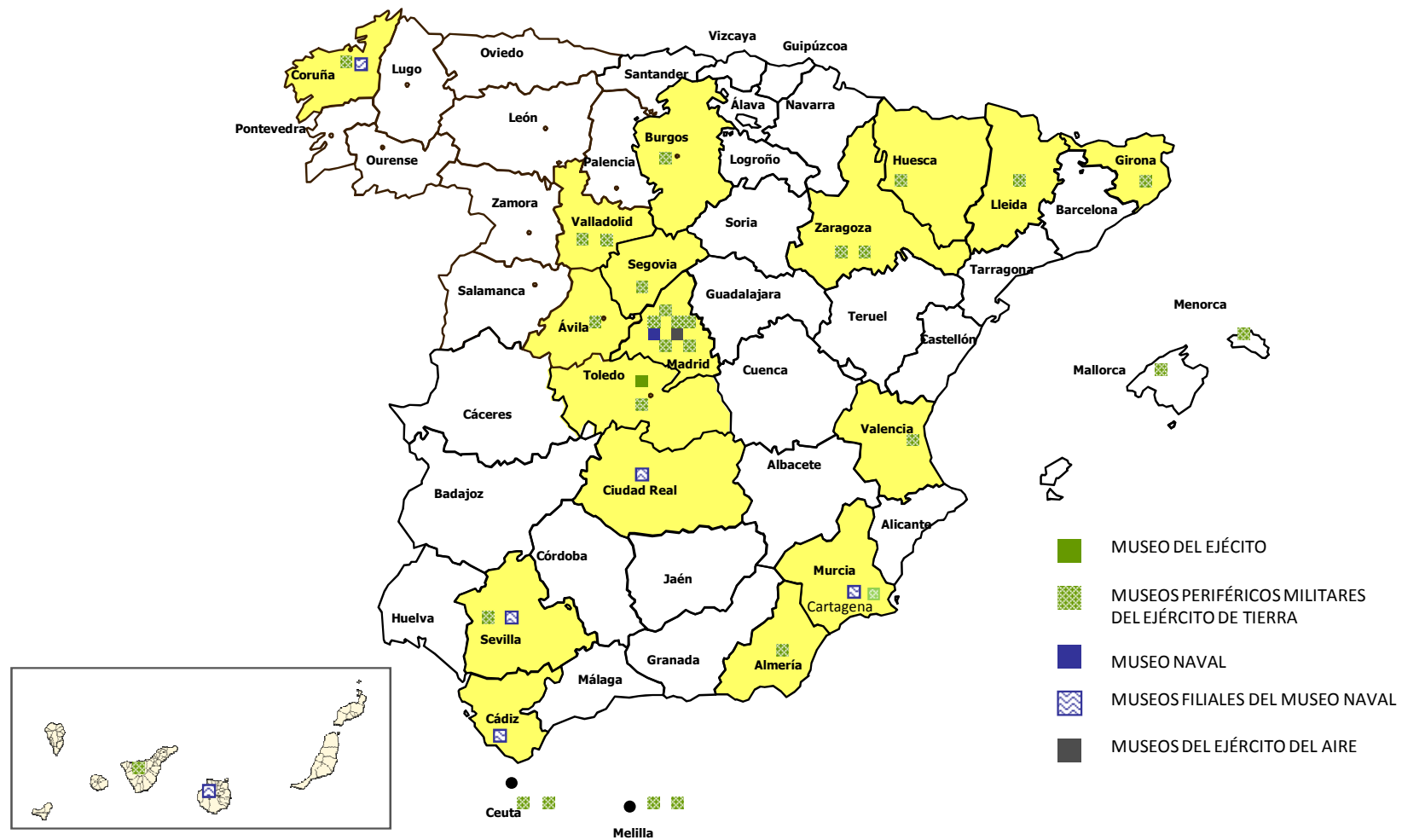
<sup>29</sup> Ministerio de Defensa. Portal de Cultura de Defensa.  
<http://www.portalcultura.mde.es/cultural/museos/>



Tabla 1. TIPOLOGÍA DE MUSEOS MILITARES

EJERCITO DE TIERRA			ARMADA		EJÉRCITO DEL AIRE
CARÁCTER NACIONAL	MUSEOS PERIFÉRICOS MILITARES DEL EJÉRCITO DE TIERRA		CARÁCTER NACIONAL	Museos Filiales del Museo Naval	CARÁCTER NACIONAL
	MUSEOS HISTÓRICO MILITARES	SALAS HISTÓRICAS (SALAS-MUSEO)			
Museo del Ejército Toledo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valencia</li> <li>▪ Sevilla <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sección Delegada de Cartagena (Museo de material de Artillería)</li> </ul> </li> <li>▪ Castillo de Figueras (Girona) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sección Delegada de la Ciudadela de San Pedro de Jaca</li> </ul> </li> <li>▪ La Coruña <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sección Delegada de Burgos</li> </ul> </li> <li>▪ Santa Cruz de Tenerife</li> <li>▪ “San Carlos” Palma de Mallorca <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sección Delegada en Menorca</li> </ul> </li> <li>▪ “El Desnarigado” Ceuta</li> <li>▪ Melilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dependencia funcional del CHCM Centro: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala-Museo material pesado de la Base “El Goloso” (Madrid)</li> <li>– Sala-Museo del Automóvil (Torrejón de Ardoz, Madrid)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia de Infantería, (Toledo)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia de Ingenieros (Hoyo de Manzanares, Madrid)</li> <li>– Sala-Museo de las Unidades Paracaidistas (Paracuellos del Jarama, Madrid)</li> <li>– Sala-Museo de las Unidades de Helicópteros del ET (Colmenar Viejo, Madrid)</li> </ul> </li> <li>▪ Dependencia funcional del CHCM Sur: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala-Museo de la Legión (Viator, Almería)</li> </ul> </li> <li>▪ Dependencia funcional del CHCM Pirenaico: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala-Museo de la Academia General Militar (Zaragoza)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia General Básica de Suboficiales (Tarn, Lérida)</li> <li>– Sala-Museo de la Escuela Militar de Montaña y Operaciones especiales (Ciudadela de San Pedro de Jaca)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia de Logística (Calatayud, Zaragoza)</li> </ul> </li> <li>▪ Dependencia funcional del CHCM Noroeste: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala-Museo de Intendencia (Archivo General Militar de Ávila)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia de Caballería (Valladolid)</li> <li>– Sala-Museo de medios pesados del Regimiento de Caballería “Farnesio” Núm. 12 (Santovenia de Pisuerga, Valladolid)</li> <li>– Sala-Museo de la Academia de Artillería (Segovia)</li> </ul> </li> <li>▪ Dependencia funcional del CHCM Ceuta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala-Museo de Regulares</li> <li>– Sala-Museo de la Legión</li> </ul> </li> </ul>	Museo Naval  Madrid	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Museo Naval de Canarias (Las Palmas)</li> <li>▪ Museo Naval de Cartagena (Murcia)</li> <li>▪ Museo Naval de Ferrol (A Coruña)</li> <li>▪ Museo Naval de San Fernando (Cádiz)</li> <li>▪ Panteón de los Marinos Ilustres (San Fernando Cádiz)</li> <li>▪ Museo Marítimo Torre del Oro (Sevilla)</li> <li>▪ Archivo-Museo Álvaro de Bazán (Viso del Marqués, Ciudad Real)</li> </ul>	Museo de Aeronáutica y Astronáutica  Cuatro Vientos Madrid

**Fig.1.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE MUSEOS MILITARES**







## **2 COLECCIONES TEXTILES EN LOS MUSEOS MILITARES**

### **2.1 PRINCIPALES FORMAS DE INGRESO DE FONDOS EN MUSEOS MILITARES**

### **2.2 MUSEOS MILITARES Y SUS FONDOS TEXTILES**

#### **2.2.1 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO DEL EJÉRCITO**

#### **2.2.2 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO NAVAL**

#### **2.2.3 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA**

#### **2.2.4 COMPARATIVA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE FONDOS TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES**



## 2. COLECCIONES TEXTILES EN LOS MUSEOS MILITARES

Aunque en el capítulo 1 ha quedado reflejada la extensa y variada red de sedes militares que exhiben y conservan fondos patrimoniales, para este estudio se tomará como referencia los fondos textiles o con presencia de tejido de los tres principales museos militares, dado que en ellos se albergarán las colecciones más relevantes de cada uno de los tres Ejércitos: Museo del Ejército de Tierra, Museo Naval y Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

De entre sus innumerables fondos, por número y tipología, los de naturaleza textil son los más representados, como veremos más adelante, lo que no quiere decir que estos hayan sido objeto prioritario o excesivamente relevante en sus políticas de conservación y restauración hasta fechas relativamente recientes<sup>30</sup>.

Así mismo, la extensión del estudio de cada uno de los museos, estará marcada por la importancia cuantitativa y cualitativa de los fondos que albergan, siendo evidente, el predominio en el estudio de los fondos pertenecientes al Museo del Ejército. (ver Gráficos 1, 2)

### 2.1 PRINCIPALES FORMAS DE INGRESO DE FONDOS EN MUSEOS MILITARES

La forma de ingreso de bienes en museos estará recogida en la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español (LPHE), y en Real Decreto 620/1987 por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y Sistema de Español de Museos, normativa a la que quedarán sujetos también, como hemos visto, los museos militares. De las diferentes formas de ingreso establecidas por esta legislación<sup>31</sup>, las más comunes dentro de los museos militares y, por lo tanto, de sus fondos textiles serán:

- *Donación*<sup>32</sup>: transferencia de un bien de forma gratuita por parte del titular del mismo a otra persona física o jurídica. Tras la acreditación de la propiedad del objeto a donar y la aceptación por orden ministerial, éste pasará a formar parte como fondo patrimonial de la institución militar receptora. Esta forma de ingreso es muy habitual sobre todo en Salas-Museo o Salas Históricas, al ser realizadas muchas de las donaciones por antiguos militares pertenecientes

<sup>30</sup> La primera intervención con un “criterio de restauración textil” en un grupo importante de piezas, se realiza en la colección de vexilia entre el año 1999 y 2000. Posteriormente se irán realizando más campañas de restauración y conservación de ésta y otras colecciones textiles, que se prolongarán hasta la inauguración en 2010 del nuevo Museo del Ejército en el Alcázar de Toledo.

<sup>31</sup> CARRETERO PÉREZ, A. y otros. “Fondos museográficos”. En *Normalización documental de museos: elementos para una aplicación informática de gestión museográfica*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, Secretaría General Técnica, 1998, pp. 17-120. ISBN: 8436931483.

<sup>32</sup> Las donaciones estarán además reguladas por el Código Civil y la Ley 49/2002 de incentivos fiscales al mecenazgo.

a esas Unidades. Buena parte de la colecciones de uniformes provienen de esta forma de ingreso.

- *Cambio de afectación o adscripción:* supondrá el ingreso de objetos de uso común en colecciones museísticas al dejar de ser utilizados o perder su función, pasan a ser un bien de patrimonio histórico. Se producirá para los bienes ya integrados en la administración. Esta forma de ingreso en los museos militares se dará, por ejemplo, en el caso de las UCO,s (Unidades, Centros y Organismos del Ejército), cuando se tramitan expedientes de baja de material de dotación.
- *Alta por reintegración:* Supondrá la reunión o reagrupación de fragmentos inventariados individualmente tras descubrir que forman parte de una pieza mayor o conjunto. Dando normalmente un solo número a la pieza reconstituida. Esto puede ser el caso de partes de un mismo uniforme, o complementos de piezas de vexilia (corbatas, cordones, etc.).
- *Compra:* supone un contrato bilateral, regido por los principios legales de derecho de tanteo y derecho de retracto. Serán por lo tanto objetos ajenos a la propiedad del Estado, pero que por diversos procedimientos legales pasarán a ser propiedad de él y en este caso del Ejército, constituyéndose como fondos patrimoniales histórico-artísticos mediante un procedimiento de alta por expediente<sup>33</sup>. Aunque se da esta forma de ingreso, esta será una de las menos usuales.
- *Producción propia:* la producción propia en los museos militares la encontraremos en: reproducciones de uniformes y banderas (sobre todo en los museos del Ejército de Tierra), elaboración de reposteros como elementos ornamentales o decorativos pero en muchos casos inventariados, o reproducciones de maquetas tanto en el Museo Naval, como en Museo de Aeronáutica y Astronáutica.
- *Depósitos:* los bienes ingresados por depósito, ni son ni tienen porque ser propiedad del museo, permaneciendo en él un tiempo establecido. Estos bienes en depósito pueden ser bienes del Estado, de la administración gestora o bienes de terceros, en este caso sujetos a un contrato administrativo muy conciso. En el caso de los museos militares esta forma de ingreso es y ha sido usual en Museos Históricos- Militares, Salas Museo y Secciones Delegadas o Periféricas, con depósitos de fondos de sus respectivos museos nacionales. Y,

<sup>33</sup> Denominado así al requerir la actuación de diferentes instancias de la administración y por lo tanto la iniciación de un expediente administrativo.

en el caso de los tres museos militares nacionales o principales, con depósitos de bienes del estado o en algunos casos bienes de terceros.

- *Entradas Temporales*: los bienes que ingresan de esta forma, no van a formar parte de la colección, por lo tanto no tienen que registrarse a nivel de inventario, y el motivo de ingreso puede ser: estudio, exposición, restauración, depósito judicial o depósito previo a posible adquisición. Cualquiera de ellas son formas usuales de ingreso temporal en museos militares, sobre todo en los tres principales.

## 2.2 MUSEOS MILITARES Y SUS FONDOS TEXTILES

La inclusión de una clasificación cualitativa y aproximación cuantitativa de las colecciones textiles o con presencia de textil que albergan cada uno de los tres museos militares de carácter nacional, va a permitir establecer las coincidencias y diferencias más significativas entre sus fondos.

Esta clasificación es la seguida por los respectivos museos militares y en ella se han incluido, únicamente, aquellos campos de la clasificación genérica en los que encontramos bienes textiles o bienes mixtos con presencia de textil. Por este motivo tampoco se han cuantificado los fondos en algunos de los campos, donde podemos hallar también fondos de otra naturaleza material y en la que la presencia del textil es minoritaria o compartida con otros materiales. (Tablas 2, 3, 4)

Es importante señalar que los datos numéricos reflejados son datos obtenidos entre los años 2004-2007<sup>34</sup>, que han podido sufrir ligeras variaciones pero que servirán de referencia para ver la importancia y presencia de los diferentes fondos textiles en cada uno de los tres museos militares.

### 2.2.1 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO DEL EJÉRCITO

Las colecciones textiles o con presencia textil que alberga el Museo del Ejército serán fruto, principalmente, de la suma de los bienes de antiguos museos militares como el de Artillería, Ingenieros, Infantería, Caballería, Sanidad e Intendencia, y de las colecciones donadas o legadas por otras instituciones vinculadas a lo militar o por particulares<sup>35</sup>. La mayoría de estos bienes son testimonio de sucesos acaecidos en la historia del Ejército español y de algunos de sus protagonistas. El periodo abarcado en

<sup>34</sup> Periodo que corresponde a diferentes estancias en museos militares, realizando trabajos de conservación y restauración de tejidos, lo cual fue aprovechado para recopilar los datos reflejados sobre sus colecciones.

<sup>35</sup> ARBETETA MIRA, L., y otros. En colaboración con Hernández Azcutia, Marta. *Museo del Ejército: las colecciones*. Madrid: Ministerio de Defensa, Cuartel General del Ejército: Instituto de Historia y Cultura Militar, 2001.

la cronología de estas piezas irá desde la Edad Media, con piezas de indumentaria como la marlota y el turbante de Boabdil (S.XV), pasando por el siglo XVI y XVII, de los que se conservan la denominada “Tienda de campaña del Emperador Carlos V” (1542), dos tapices de la Santa Hermandad de Toledo (1535) o monturas de lujo<sup>36</sup> con sus pistoleras y arreos, todos ellas pertenecientes o enmarcadas dentro de la *Colección de Artes Suntuarias*. De este periodo también encontramos numerosas copias de indumentaria militar mezcladas con elementos originales de estos siglos, sin olvidar el grupo original perteneciente al Duque de Feria.

En el siglo XVIII, la colección de vexilia tendrá una presencia especial, como veremos más adelante, con la colección de banderas blancas. Del siglo XIX, podríamos destacar la importante colección de uniformidad militar española, que continuará creciendo hasta el siglo XX<sup>37</sup> con la creación del Ejército moderno y las Reales Ordenanzas, dictadas por los Borbones (periodo 1875-1931). Las guerras más recientes y la nueva imagen del Ejército español -con las misiones humanitarias y de paz en el extranjero-, completarán la presencia de fondos textiles en el museo<sup>38</sup>.

Tabla 2. CLASIFICACIÓN PIEZAS TEXTILES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO DEL EJÉRCITO

CLASIFICACIÓN GENÉRICA	OBJETO	Nº aprox PIEZAS <sup>39</sup>	OBSERVACIONES
<b>ARMAS</b>			
Accesorios	Vaina Tahalí Estuches		Los textiles presentes en armas o accesorios relacionados con ellas, los encontraremos como: acabados textiles exteriores a modo de decoración, forros interiores (ej: interior estuches de armas de duelo), o elementos textiles no fijados íntegramente a la pieza, pero que funcionan como elemento decorativo de esta.
Arma Defensiva	Rodelas interior decoración Correaes de armaduras		
Arma Enastada	Partesanas		

<sup>36</sup> GARCÍA LÓPEZ, G.L. “Montura española, Finales S. XVI - Principios S. XVII “. En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*. Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 183-185. ISBN: 8495486172.

HERNÁNDEZ AZCUTIA, Marta. “Gualdrapa para montura, 1750 – 1775”. En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*. Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 254-255. ISBN: 8495486172.

“Pistoleras de arzón, 1750 – 1775”. En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*, Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 256-257. ISBN: 8495486172.

<sup>37</sup> Existe una importante aportación a la colección de vexilia y uniformidad desde los fondos, de la que en origen se llamó, Colección Romero Ortiz.

PEREIRA MARTÍNEZ, C. “Antonio Romero Ortiz” [en línea]. [art. en gallego] “Antonio Romero Ortiz e o Barbanza”. En *Anuario Barbantia*. 2006. nº 2. [consulta 9 septiembre 2013]. Disponible en:

<http://www.institutodemer.es/articulos/romeroortiz.pdf>

<sup>38</sup> CASTILLO IGLESIAS, B. “Museo del Ejército: las colecciones, formación y proyección”. Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 140-148. ISSN: 1134-0576.

<sup>39</sup> Los cuadros en los que no queda reflejado el número de piezas, corresponden a colecciones con materiales mixtos; no figurando, en algunos casos, la identificación de los mismos en la base de datos; por lo que su cuantificación no hubiera sido exacta.

	decoración Alabardas Lanzas		
BELLAS ARTES			
Artes Aplicadas/ Industriales: Textiles	Repostero Tapiz Alfombra Cinta Pañuelo	93	Los textiles aquí incluidos no tendrán, por lo general, carácter militar.
Mobiliario	Sillas Sillón		
ENSEÑAS			
Accesorios	Portabanderas Cordones Corbatas Fundas Bandolera	263	Las enseñas o elementos de vexilia aquí incluidos, presentarán importantes diferencias y características propias en su naturaleza material y formal que, como veremos más adelante, determinarán su conservación y restauración.
Banderas		1468	
Banderines		262	
Estandartes		281	
Guiones		135	
Pendones		20	
TOTAL		2429	
EQUIPOS			
Tiendas de campaña	Tienda Saco dormir Redecilla mosquitera		Aquí la presencia del textil será en muchas ocasiones de fibras de origen químico. En otras un elemento asociado a otros materiales.
Material para médicos	Artículos vestuario Material médico (vendas, botiquines mascarillas)		
Monturas de lujo	Mantilla Montura Petral o gualdrapa Pistoleras Portapliegos		Las monturas de lujo serán una de las colecciones importantes del Museo del Ejército, donde encontraremos tejidos asociados a metal o cuero. Fondos similares, solamente encontramos en las colecciones de Patrimonio Nacional.
INDUMENTARIA / UNIFORMIDAD			
Complementos varios	Bocamangas Escarapelas Pañuelos Manoplas Fundas diversas		



	Mochilas Polainas		
Fornituras	Hombreras Cordones Charreteras Caponas Tahalí Fajas Bandoleras Fiador de sable		
Prendas de protección			Generalmente con elementos textiles asociados.
Prendas de vestir Civiles y otras		62	
Uniformes conjunto		424	
Uniformes prendas sueltas	Casacas Dolmán Guerreras Cazadora Levita Bicornios Boina Chapska Quepis Gorra Capacete Teresianas Pantalones, etc.	676	
Vestuario específico			Suponen las incorporaciones más recientes.
<b>TOTAL</b>		<b>1600<sup>40</sup></b>	
<b>INSIGNIAS</b>			
Condecoraciones	Medallas Veneras Bandas Cruces Encomienda	1760	Dentro de las insignias habrá un importante número en el que el metal sea el único material presente, pero otras muchas llevarán ligado a este metal un tejido, caso de muchas medallas y veneras, por ejemplo. También encontraremos muchas insignias de naturaleza completa o predominantemente textil, como el caso de bandas, fajines, paños o galas, etc.
Distintivos	Distintivo Fajín Banda Medalla Paño de clarín Gala de Corneta Bastón de	687	

<sup>40</sup> En el número de piezas de indumentaria y uniformidad, no se han incluido el número que componen los complementos varios, fornitureas u otras prendas específicas, pero la suma de todos ellos alcanzaría los 1600 fondos aproximadamente.

	mando Porra de tambor		
Emblemas	Escudo de brazo Emblemas	138	
Divisas	Faja Fajín Galones Banda Borlas Aplique de cuello	248	
PATRIMONIO ETNOGRÁFICO			
Armaduras japonesas		7	La presencia textil en estas armaduras va asociada a diferentes metales, cuero y lacas.
Máscaras			
Chimal		1	
VEHICULOS			
Berlina			Llevarán asociados textiles: tapicerías.
Coches			

De entre las diferentes colecciones textiles o con presencia de textil que conserva el Museo del Ejército y que describimos en la Tabla 1, se desarrolla a continuación el origen de las más relevantes, tanto por el número de piezas conservadas como por la importancia de muchos de los fondos incluidos en ellas. Estas serán las colecciones de: *Enseñas, Uniformidad e Indumentaria, Insignias y Condecoraciones, y Patrimonio Etnográfico*.

#### COLECCIÓN DE ENSEÑAS

La colección de enseñas del Museo del Ejército supone la muestra más importante en valor y número de cuantas integran el Ejército español; aunque las piezas más numerosas serán las banderas, esta colección estará integrada además por: banderines, estandartes, guiones, pendones y numerosos accesorios con unas características propias que veremos en el capítulo dedicado al estudio de su naturaleza formal y material.

El inicio de la colección de vexilia, en el actual Museo del Ejército, se remonta a los años cuarenta del siglo XIX. En un catálogo de 1893, realizado por el General Carrasco y Sáyz, se habla del ingreso de 20 banderas ya en el año 1842; y en otro anterior,

publicado en 1849 por el que fuera director del primer museo militar, el brigadier Gil de Palacios, también se hablaba de las enseñas expuestas en el Salón de Reinos<sup>41</sup>.

Si estableciéramos las paulatinas formas de ingreso de enseñas en el museo, podríamos seguir o remitirnos a las siguientes causas o procedimientos:

- Cambios dinásticos o políticos que transformaron la apariencia de algunas enseñas cayendo estas en desuso. Como fue el caso del establecimiento de la bandera rojigualda, como bandera nacional en el 1843; la llegada de II República, modificando el ancho de sus franjas y cambiando a morado la inferior; o el nuevo modelo constitucional de 1982.
- Real Orden de 17 de octubre de 1843: en ella se insta a que dejasen los cuerpos sus antiguas banderas, al adoptar la nueva española [Archivo Museo del Ejército, AH LEG.27/exp.33 (*apud* BARROSO RUIZ, M<sup>a</sup> S.)]<sup>42</sup>.
- Real Orden de 7 de febrero de 1859: en la que se establece que las banderas en mal estado y que han de renovarse sean depositadas en el Museo de Artillería. Y las tomadas como trofeo al enemigo o inutilizadas en el campo de batalla, depositadas en la Real Basílica de Atocha<sup>43</sup>.
- Proyecto de Reglamento del Museo de Artillería de 1866: en este proyecto se establece que el museo deberá contener como parte de su colección banderas y trofeos con especial valor artístico e histórico.
- Real Orden de 4 de febrero de 1875: en la que se otorgará el derecho a otros museos militares de ir formando su colección de enseñas. Así el Arma de Ingenieros pudo recuperar, por ejemplo, sus banderas depositadas en Atocha, e igual que éste otras instituciones análogas como serían

<sup>41</sup> GARCÍA RAMÍREZ, S. "Los colores de la Historia. Banderas, uniformes y condecoraciones en los museos militares españoles". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 156-169. ISSN: 1134-0576.

SORANDO MUZÁS, L. *Catálogo de Banderas y Estandartes del Museo del Ejército 1700-1843*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2000. ISBN: 978-84-7823-812-5.

-"Evolución de las banderas militares en España". En *Aproximación a la Historia Militar de España*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2006, vol. III, pp. 1117-1125. ISBN: 84-9781-247-6.

-"Las banderas del Museo del Ejército", en *Revista Española de Defensa*. 1998, pp. 60-63. ISSN: 11315172.

<sup>42</sup> BARROSO RUIZ, M<sup>a</sup> S. "Evolución histórica de los instrumentos documentales en los museos militares". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 35. ISSN: 1134-0576.

<sup>43</sup> Desde 1837 el Cuerpo de Inválidos custodia esta Basílica de Atocha, retomando la tradición de recibir banderas y otros trofeos militares. En 1841, por Real Orden de 16 de enero, se mandará centralizar en esta Basílica todas las banderas y trofeos dispersos por el país.

posteriormente el de Infantería o el Museo de Caballería, integrándose después, como ya se ha mencionado en el capítulo 1, en el Museo Histórico Militar, después Museo del Ejército.

- Diversas órdenes que establecían la reducción de banderas por regimiento, y por lo tanto ingreso en los museos militares de las sobrantes.
- Devolución de banderas tomadas en guerras, como es el caso de las tomadas por los franceses en la guerra de la Independencia (1808-1814), y devueltas posteriormente por el Duque de Angulema en 1823 y por un acuerdo con Petain en 1941.
- Reorganización del Ejército en los años 80: la disolución de algunas Unidades causa la entrega de sus fondos más valiosos o representativos, entre estos sus enseñas, a los diferentes museos militares.
- Adquisiciones propias, donaciones o mecenazgo, serán otras de las formas de ingreso de diferentes enseñas en museos militares.

Dentro de esta colección podemos encontrar piezas originales que datan del siglo XVI, como el Pendón de la Santa Hermandad de Toledo, u otro de caballería del mismo siglo, reutilizado posteriormente a principios del siglo diecinueve; restos importantes como el fragmento de la bandera llevada a la Batalla de Lepanto por don Juan de Austria, o del pendón usado por Hernán Cortes en la conquista de México.

De la primera mitad del siglo XVIII, reinado de Felipe V y Fernando VI, no son muchas las piezas conservadas, ya que según las Reales Ordenanzas de la época estas debían destruirse al quedar en desuso. Algunas que sobrevivieron fueron luego reutilizadas a principios del siglo XIX.

El reinado de Carlos III trajo consigo algunos cambios importantes, como un nuevo escudo de armas reales, reducción del número de banderas de los batallones, y disminución en las medidas de la bandera, pasando de aproximadamente 2 x 2 metros a 1,5 x 1,5. De este periodo, hasta el final del reinado de Fernando VII e instauración del nuevo modelo de bandera nacional en 1843, se conserva una importante colección, entre las que destaca la de banderas blancas tomadas durante la Guerra de la Independencia y devueltas posteriormente a España, parte por el Duque de Angulema y otra parte por el Mariscal Petain.

Desde 1843, que supone como ya hemos dicho la fecha de cambio al nuevo modelo rojigualda, aunque *de facto* no se haga real del todo hasta algunos años después, el

Museo del Ejército conserva una importantísima y numerosa colección que irá desde las primeras banderas surgidas con el nuevo modelo, pasando por los modelos surgidos con los diferentes estados políticos del país: 2ª República (1931-1939), Ejército Nacional (1936-1939), banderas y banderines usados por la División Azul, enseñas del gobierno de Franco (1939-1975)<sup>44</sup>, nuevo modelo constitucional de 1982, y algún modelo de bandera usado por el Ejército español en sus misiones de paz en el exterior.

Otras piezas de vexilia que se suman a esta colección son los llamados trofeos, que serán enseñas tomadas en combate a otros ejércitos y por lo tanto se saldrán de los estándares de vexilia histórica española. Por último, señalar las magníficas réplicas, como la de los guiones usados por los Reyes Católicos, el estandarte usado por Pizarro en la conquista de Perú o la copia del guión del cardenal Infante Don Fernando de Austria.

#### COLECCIÓN DE UNIFORMIDAD E INDUMENTARIA

La colección de uniformes e indumentaria del Museo del Ejército<sup>45</sup> estará compuesta por: originales de uniformes completos, prendas sueltas y complementos, reproducciones de uniformes e indumentaria histórica de carácter no militar. Es importante establecer esta diversidad porque, será o ha sido determinante a la hora de establecer propuestas de tratamientos de restauración o ejecución de los mismos.

En cuanto a la colección de uniformes originales, prendas sueltas de uniformidad y complementos de estos, el periodo abarcado comprende el siglo XIX y el XX, principalmente porque no será hasta el siglo XVIII cuando puede referirse a ejércitos uniformados<sup>46</sup> propiamente dichos.

De principios del XIX y Guerra de la Independencia destacan entre otras: casacas del Capitán Velarde, del General Blake, del Teniente General José Mansó o de Espoz y Mina. De la segunda mitad del XIX existen piezas tan relevantes como: la casaquilla de Capitán General de Isabel II, prendas pertenecientes al Infante D. Sebastián Gabriel de Borbón o el uniforme de húsar con el que fue fusilado Diego de León, que

<sup>44</sup> Muchas piezas de esta época se hallan en delegaciones regionales del ejército.

<sup>45</sup> GARCÍA RAMÍREZ, S. "Los colores..." 2006, *op.cip.* pp.: 162-166.

ALONSO JUANOLA, V. "Evolución de la uniformidad en el ejército español. Los uniformes del museo". En *Aproximación a la Historia Militar de España*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2006, vol.III, pp. 1055-1083. ISBN: 84-9781-247-6.

– "Los uniformes del Museo del Ejército". *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº9, pp. 149-154. ISSN: 0214-8765.

<sup>46</sup> Del Duque de Feria posee el Museo del Ejército los dos únicos elementos originales de vestimenta militar del siglo XVII, que serán unas calzas y una banda roja.

destacaremos también en el capítulo de tratamientos de restauración, como ejemplo singular de criterio de intervención.

A estos y otros muchos, sumaremos además la importante colección de uniformes de Artillería, Caballería, Infantería e Ingenieros de finales del XIX y principios del XX; algunas de las piezas de este periodo a destacar serán: el uniforme de rayadillo utilizado por las tropas en Ultramar y África, o el primer uniforme de cadete utilizado por Alfonso XIII. La colección se prolonga en el tiempo hasta finales del siglo XX, con piezas de la participación del Ejército en misiones con Naciones Unidas, y otras incorporaciones que se irán haciendo ya en el siglo XXI.

Las reproducciones de uniformes realizadas a principios del siglo XX, tenían el propósito didáctico de enseñar la evolución de la indumentaria y la uniformidad de Infantería de los siglos XV al XIX. Es importante destacar este grupo de piezas, ya que en ellas podremos encontrar en muchas ocasiones una composición mixta de elementos nuevos y originales reutilizados, hecho que se habrá de tener en cuenta también al realizar una posible restauración de la pieza.

Dentro de la indumentaria histórica no militar, cabría destacar en primer lugar la marlota y turbante de Boabdil (S.XV), piezas restauradas en el Instituto de Patrimonio Cultural de España, y otras también relevantes pero más cercanas en el tiempo, como la levita que llevaba Prim cuando murió víctima de un atentado en 1870, o ya del siglo XX la casaca del uniforme de Eduardo Dato, o el gabán y chistera de Canalejas.

## COLECCIÓN DE INSIGNIAS Y CONDECORACIONES

Se ha decidido incluir las condecoraciones dentro de las colecciones textiles, a pesar de que su composición material contiene, en muchas ocasiones, otros materiales; pero la presencia de textil en estas o la realización exclusiva en este material, como es el caso de algunas recompensas, así como su importante presencia en número dentro de las colecciones del Museo del Ejército merece su estudio y análisis en este trabajo. La colección estará formada por piezas de carácter militar o civil, otorgadas individual o colectivamente.

La forma de ingreso irá ligada a la de los uniformes y será principalmente la donación, bien de los dueños, familiares, etc. Aunque existen también las condecoraciones dadas a banderas y estandartes, ligadas por lo tanto a la vexilia, realizadas exclusivamente en textil y que conocemos popularmente con el nombre de “corbatas”<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> Originariamente, las corbatas fueron divisas de nacionalidad, tomando carácter de condecoración con el modelo rojigualda.

Hay que mencionar también algunas condecoraciones, en forma de piezas de paño bordadas, aplicadas a las mangas de los uniformes y conocidas como “escudos de distinción”. Muchas de estas condecoraciones aparecerán como elementos sueltos en las colecciones de los museos.

Cronológicamente encontramos piezas relacionadas con las diferentes contiendas que tuvieron lugar durante el siglo XIX, a saber: Guerra de la Independencia, Guerras Carlistas, diferentes contiendas en Ultramar y África, o procesos de independencia de colonias americanas. En el siglo XX, encontraremos piezas de las campañas de Marruecos, Guerra Civil, combates de Ifni-Sahara, División Azul o participación española en el Ejército de Naciones Unidas. Las representaciones extranjeras, serán principalmente: portuguesas, marroquíes, francesas o alemanas.

Las peculiaridades formales, materiales e históricas de estas piezas, se harán presentes y requerirán un estudio importante a la hora de plantearse su adecuado almacenamiento. Lo veremos en el capítulo dedicado a la conservación preventiva.

## COLECCIÓN DE PATRIMONIO ETNOGRÁFICO

Formarán parte de lo que llamaremos, y en origen fue llamado así, “colección de Patrimonio Etnográfico”, aquellas piezas relacionadas con la presencia del Ejército español en América, islas del Pacífico y norte de África. El periodo que abarca será desde principios del siglo XIX, con piezas del Caribe, Cuba, Puerto Rico, Filipinas, etc., hasta mediados del siglo XX, con una importante muestra de piezas del norte de África.

Son piezas de un importante interés antropológico, donde los tejidos presentes irán ligados a otros materiales como cuero, metal o madera, con lo que su conservación-restauración estará condicionada por esto. Las piezas más destacadas que aquí encontramos son siete armaduras japonesas<sup>48</sup>, donadas al museo entre finales del siglo XIX y principios del XX por militares que las adquirieron durante su destino o de las que fueron herederos. En el caso de las máscaras, no aparecerán tejidos como tal, sino fibras vegetales o animales en la mayoría de los casos sin tratar, ni procesar.

### 2.2.2 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO NAVAL

Los fondos textiles presentes en el Museo Naval los podremos hallar fundamentalmente en sus colecciones de Vexilia<sup>49</sup>, Uniformidad<sup>50</sup>, Artes Plásticas y

<sup>48</sup> ARIAS ESTÉVEZ, M.R. “Mones y caligrafías ocultas entre las armaduras japonesas del Museo del Ejército de Madrid”. En *Tesoros del Museo del Ejército*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003, pp. 69-79. ISBN: 84-9781-060-0.

<sup>49</sup> ALÍA PLANA, J.C., ALÍA PLANA, M. “Las banderas de la armada”. En *Historia de los Uniformes de la Armada Española (1717-1814)*. Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996, pp. 395-405. ISBN: 84-7823-479-9.

Decorativas, Etnografía y dentro de la colección de Construcción Naval, como elementos textiles asociados, por ejemplo, a sus maquetas (velas, pequeñas banderas, etc.).

La forma de ingreso de sus colecciones<sup>51</sup> es diversa, destacando fundamentalmente aportaciones de La Casa Real, la antigua Secretaría de Marina, compañías de Guarda Marina, Departamentos Navales de la Península, Observatorio de la Marina de San Fernando, el Instituto Hidrográfico de Cádiz, o donaciones particulares como las hechas, por ejemplo, por oficiales destinados en Filipinas, Extremo Oriente e Islas del Pacífico que nutrirán los fondos con piezas de etnografía.

Tabla 3. CLASIFICACIÓN PIEZAS TEXTILES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO NAVAL

CLASIFICACIÓN GENÉRICA	OBJETO	Nº aprox PIEZAS <sup>52</sup>	OBSERVACIONES
BARCOS			
Accesorios			
EQUIPO DOMÉSTICO			
Fibras	Repostero	2	
Textiles	Bolsas de fibras		
INDUMENTARIA MILITAR			
Uniformes	Bicornio Boina Camisa Capa Capote Casaca Chaleco Chaqueta Charretera Chupa Corbata Cordones Frac Gorra Gorro		

<sup>50</sup> ALÍA PLANA, J.C., ALÍA PLANA, M. "Los uniformes y emblemas de la aviación naval desde su creación hasta 1936". *Revista de Historia Naval*. 2002, nº 76, pp. 87-104. ISSN: 0212-467-X.-

- "Las prendas que componía el uniforme". En *Historia de los Uniformes de la Armada Española (1717-1814)*. Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996, pp. 19-32. ISBN: 84-7823-479-9.

<sup>51</sup> PULIDO ORTEGA, I. *El Museo Naval a través de sus colecciones*. Madrid: Ediciones Museo Naval, 1992. ISBN 13: 9788460610274.

<sup>52</sup> Los cuadros en los que no queda reflejado el número de piezas, corresponden a colecciones con materiales mixtos; no figurando, en algunos casos, la identificación de los mismos en la base de datos; por lo que su cuantificación no hubiera sido exacta.



	Guantes Guerrera Leopoldina Lepanto Levita Marinera Muestrario botones Pantalón Pelliza Salacot Uniforme		
Complementos	Biricú Bocamangas Cajas Charreteras Fiador Funda de gorra Polaina		
Distintivos	Banda Brazalet Cinta de gorro de marinería Escarapela Emblema Faja Fajín Galleta Palas Paño o gala		
<b>TOTAL</b>		<b>437</b>	
<b>MOBILIARIO</b>			
Sillones			
Sillas			
<b>OBJETOS DE USO PERSONAL</b>			
Adornos			
<b>OBJETOS SIMBÓLICOS</b>			
Condecoraciones	Banda		
<b>OBJETOS SIMBÓLICOS Y RITUALES/ VEXILOLOGÍA</b>			
Bandera		289	Incluye también banderas de señales y banderas de endrizar.
Banderín		50	
Estandarte		16	
Gallardete		9	
Gallardetón		1	
Guión		9	
Pendón		1	
Corbatas		16	

Cordones		10	
Piezas textiles		2	
Pancartas		3	
Paño o gala de corneta		2	
Paño o gala de tambor		1	
Portabandera		2	
<b>TOTAL</b>		<b>411</b>	
<b>PERTECHOS MARINEROS</b>			
Resto de velas	Velas	1	
	Aparejos		

Dentro de la **colección de vexilia** se deberían destacar dos piezas excepcionales, tanto por su importancia histórico-artística como por su formato:

- Estandarte Real de los Oquendo<sup>53</sup> (finales siglo XVI), de gran formato (aprox. 350 x 400 cm) en seda adamascada y pintado al óleo. Lleva vaina para driza para ser izado en la mar. Fue depositado en el museo por su propietario el Duque del Infantado.
- Otra pieza de gran formato (680 x 865 cm) y suma importancia será el Repostero de la Casa Ducal de Fernán Núñez<sup>54</sup>, también de seda adamascada y pintado a finales del siglo XVII por el discípulo de Murillo, Francisco Meneses. Es también una donación al museo del duque de Fernán Núñez y la Duquesa de Arco.

También se conserva la única bandera del rey José I, tras ser mandadas destruir, por una Orden de las Cortes de Cádiz, todas las banderas e insignias de José Bonaparte.

Se ha creído interesante incluir aquí las diferentes clasificaciones que se hace en la Armada, de enseñas y vexilia, como posible referencia para la catalogación o documentación de estas:

- Atendiendo a su representatividad:
  - Nacionales: pabellones de guerra y mercantes.
  - Personales: insignias.

<sup>53</sup> *Banderas de la marina de España, Bicentenario de la bandera de la marina en España (1785-1985)* Museo Naval-Madrid. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1985.

<sup>54</sup> El tejido está encolado sobre una vela conquistada a los turcos en la Batalla de Lepanto. RIAÑO LOZANO, F. El. "Museo Naval y el Instituto de Historia y Cultura Naval". En *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*. 2002, Número 682, p. 405-419. ISSN: 0210-1963.

Mixtas: estandarte real.

No representativas.

- Atendiendo a su uso general o singular:
  - Colectivas: de una escuadra o división...
  - Particulares del barco: capitana o almiranta...
- Atendiendo a su función:
  - Identificativas: estandarte, pabellón, insignias, distintivos.
  - Ornamentales: flámulas y gallardetes.
  - Instrumentales: catavientos.
  - Indicativas de una situación: parlamentaría.
  - De señales: códigos numerales y alfabéticos.
- Atendiendo a su forma de arbolarse:
  - Endrizadas: consideradas como las más marineras.
  - Enastadas: estandartes reales de galeras.
  - Colgadas: estandartes de gavia.
  - Portadas: guión de General, banderas de Infantería de Marina...
- En cuanto a su importancia y dignidad:
  - Banderas mayores: estandartes, pabellones o banderas de soberanía.
  - Banderas menores: el resto.

De la **colección de uniformidad**, podemos destacar algunos uniformes pertenecientes a personajes relevantes como Alfonso XIII o D. Juan de Borbón; uniformes de la Marina Imperial Alemana<sup>55</sup> utilizados durante la Primera Guerra Mundial; o prendas de militares ilustres como el “Bicornio de Teniente General” y la “Banda de la Orden de Carlos III” pertenecientes a Federico Gravina y con las que fue sepultado. Ambas piezas fueron remitidas al Museo Naval cuando se abrió su tumba para trasladar sus restos de la iglesia del Carmen de Cádiz al Panteón de Marinos Ilustres de San Carlos, en San Fernando (Cádiz).

Finalmente destacar que muchos elementos de uniformidad militar, como prendas de cabeza y charreteras, conservan sus estuches originales, algo que no ocurrirá con piezas similares en el Museo del Ejército.

### 2.2.3 ORIGEN Y TIPOLOGÍA DE COLECCIONES TEXTILES DEL MUSEO AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

La colección que hoy en día alberga el Museo de Aeronáutica y Astronáutica se ha formado principalmente según las siguientes formas de ingreso:

*Asignación:* El grueso de la vexilia, sobre todo banderas y estandartes.

<sup>55</sup> Algunas de estas prendas fueron regaladas por el Káiser Guillermo II a Alfonso XIII.

*Compraventa:* Principalmente maquetas y algún elemento suelto de indumentaria.

*Depósito:* Sobre todo en uniformidad y vexilia.

*Desconocida:* Principalmente medallas y elementos sueltos de algún uniforme.

*Donación:* Maquetas y algún uniforme.

*Legado:* Medallas, bandas, y distintivos.

*Permuta:* Aviones. Los componentes textiles en este caso formarán parte de las tapicerías.

Tabla 4. **CLASIFICACIÓN PIEZAS TEXTILES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA**

CLASIFICACIÓN GENÉRICA	OBJETO	Nº aprox PIEZAS <sup>56</sup>	OBSERVACIONES
Reposteros		10	
<b>ENSEÑAS</b>			
Accesorios	Portabanderas Cordones Corbatas Fundas Bandolera	7	
Banderas		44	Incluye también banderas de endrizar.
Banderines		31	
Estandartes		49	
Guiones		25	
Otras	Faldón de tambor	9	
<b>TOTAL</b>		<b>165</b>	
<b>EQUIPO / DE SEGURIDAD</b>			
Equipos marinos de buceo y salvavidas	Chaleco salvavidas Mochila de campaña	7	En este tipo de prendas, la asociación a tejidos será fundamentalmente por su relación con “indumentaria” el material textil será casi siempre sintético.
	Botiquín Paquete individual de curación	10	Los elementos textiles presentes en este tipo de bienes serán vendas.
<b>INDUMENTARIA / UNIFORMIDAD</b>			
Complementos varios	Manguitos de uniforme	7	Dentro de estos complementos se ha incluido, únicamente, aquellos que son textiles o con

<sup>56</sup> Los cuadros en los que no queda reflejado el número de piezas, corresponden a colecciones con materiales mixtos; no figurando, en algunos casos, la identificación de los mismos en la base de datos; por lo que su cuantificación no hubiera sido exacta.

	Cuello de capote Guantes Gorra Gafas de vuelo		presencia de textil.
Fornituras	Charreteras Palas Cordón Hombreras	12	Incluidos, únicamente, aquellos que son textiles o con presencia de textil.
Prendas de protección contra agentes nucleares, biológicos y químicos	Máscaras antigás	4	Presencia de tejidos sintéticos asociados.
Prendas de protección individual y blindadas	Cascos	6	Presencia de tejidos sintéticos asociados.
Prendas de vestir no de uniforme	Abrigo Chaquetón de cuero Gorro de dormir	4	
Uniformes conjunto	Uniformes Trajes de vuelo Gabardina	90	
Uniformes prendas sueltas	Abrigo Abrigo o tabardo Bocamangas Boina Botas Capa o capote Cazadora Chaqueta Chaquetilla Chaquetón Gorra de plato Gorra Gorrilla Gorro Guerrera Jersey Pantalón Pelliza Rodilleras Zapatos	87	
Vestuario Específico Equipaje	Bolsa correo aéreo	1	
Vestuario Específico Equipos Individuales	Paracaídas Equipo paracaidista	10	Incluidos, únicamente, aquellos que son textiles o con presencia de textil.

Vestuario Específico Ropa Específica de vuelo y accesorios	Botas Casco vuelo Cazadora Gafas vuelo Guantes Mono vuelo Pantalón Pasamontañas Jersey Uniforme de vuelo Zahón	95	
Vestuario Específico Vestuario para Fines Específicos	Casco contra incendios Gafas motorista Mono Pantalón Uniforme	10	
<b>TOTAL</b>		<b>326</b>	
<b>INSIGNIAS</b>			
Condecoraciones	Medallas Veneras Bandas Cruces Encomienda	303	Dentro de las insignias aquí incluidas, habrá un importante número en el que el metal sea el único material presente, pero otras muchas llevarán ligado a este metal un tejido.
Distintivos	Distintivo de título, promoción, función, etc. Brazaletes	113	
Divisas	Banda Charretera Distintivos Galleta Hombros Faja Fajín Fajina	21	
Emblemas		71	
<b>MAQUETAS</b>			
Maquetas de avión, hidroavión, autogiro			Algunas pueden llevar asociadas elementos textiles.
<b>VEHICULOS AERONAVES Y/COMPONENTES ESTRUCTURALES Y ACCESORIOS ESTRUCTURALES</b>			
Aeronaves ala fija			Algunas pueden llevar asociadas elementos textiles: tapicerías, paracaídas de frenado, alas, cortinas, etc.
Aeronaves ala giratoria			
Componentes estructurales de aeronaves			

Planeadores			
VEHICULOS / VEHICULOS DE COLCHON DE AIRE, VEHICULOS DE MOTOR, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES			
Camiones y camiones tractores para semirremolques sobre ruedas			Algunas pueden llevara asociadas elementos textiles en: tapicerías, cubiertas textiles, etc.
Vehículos de motor para transporte de personal			

Lo más destacado, en cuanto a colecciones textiles se refiere, van a ser los primeros estandartes de Aerostación y Aviación, junto con la colección de banderas y estandartes de las colecciones aéreas.

En cuanto a la colección de uniformidad de la aviación<sup>57</sup>, más interesante quizás que las prendas expuestas para narrar la evolución del uniforme en este cuerpo, será la presencia de otras piezas ligadas íntimamente al vuelo, como los monos, cazadoras, máscaras, calzado, etc.

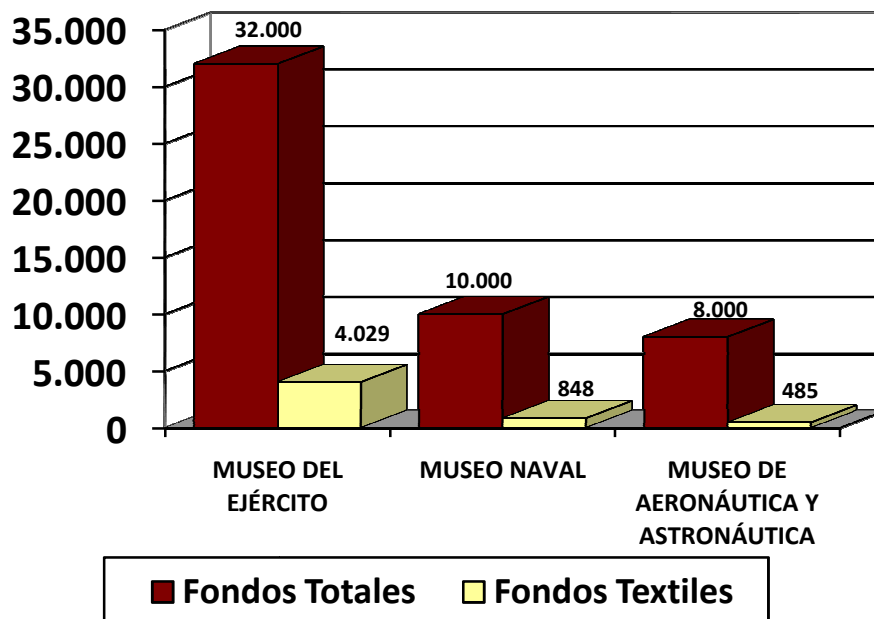
Por último mencionar una presencia “atípica” del textil en las colecciones de este museo, será como parte de los materiales constituyentes en maquetas de aviación y vehículos aeronaves (en alas, tapicería, paracaídas, etc.).

#### 2.2.4 COMPARATIVA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE FONDOS TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES

Se muestra, para finalizar este capítulo, dos gráficos que permitirán tener una visión general de la importancia cuantitativa de los textiles dentro de los fondos de cada uno de los museos militares estudiados.

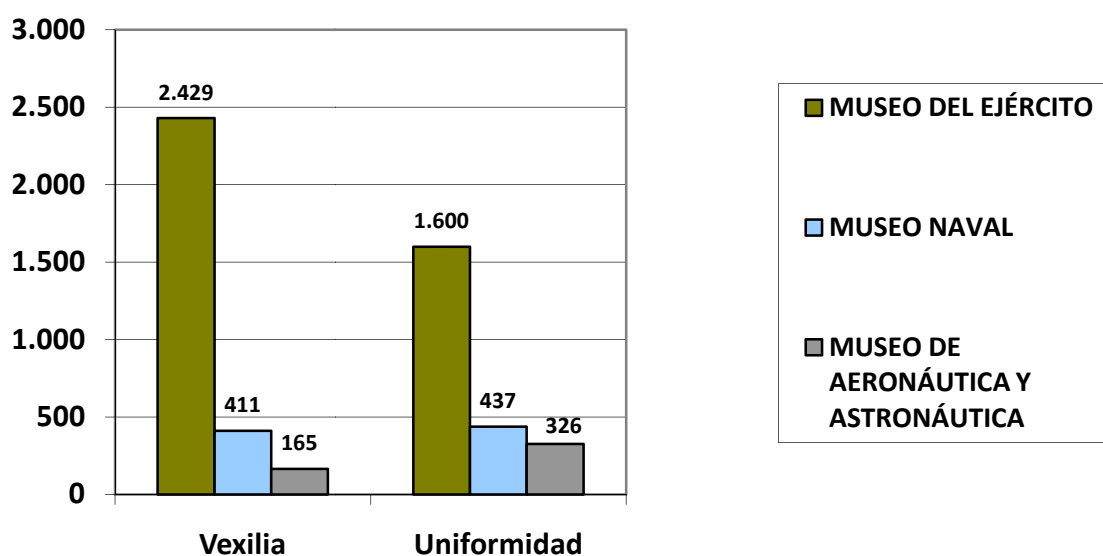
<sup>57</sup> *Uniformidad de la Aeronáutica Española*. Madrid: Museo del Aire, 1993. ISBN: 84-7965-040-0.

Gráfico 1. COMPARATIVA FONDOS TOTALES CON FONDOS TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS NACIONALES MILITARES



En el Gráfico 1., podemos ver los fondos totales de cada uno de los museos y la cuantía que representa las colecciones textiles dentro de ellos, quedando reflejado claramente la supremacía de esta tipología de colecciones en el Museo del Ejército, donde suponen 1/8 de sus fondos, reduciéndose en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica esta proporción a la mitad, 1/16 de su total.

Gráfico 2. COMPARATIVO EN LAS COLECCIONES DE VEXILIA Y UNIFORMIDAD EN LOS TRES MUSEOS NACIONALES MILITARES





En el Gráfico 2., se muestra una comparativa de las dos colecciones textiles de mayor relevancia -vexilia y uniformidad- conservadas en estos museos, y su presencia dentro de cada uno de ellos. Observamos como el Museo del Ejército sigue liderando en número cada una de estas colecciones; aunque también comprobamos, como en el Museo Naval y Museo de Aeronáutica y Astronáutica, la colección de uniformidad será mayor que la de vexilia, cosa que no ocurre en el del Ejército. En el caso del Naval estando más igualadas ambas colecciones, pero duplicándose incluso la de uniformidad en el de Aeronáutica y Astronáutica.

Estos son aspectos que determinarán los planes de conservación en cada uno de estos museos, condicionando, por ejemplo, los sistemas de exposición y almacenamiento a la naturaleza formal requerida por la tipología de estas colecciones. Soportes y contenedores deberán adaptarse al tipo de piezas, al igual que determinarán la necesidad de espacios; pero también la naturaleza material (tipo de fibra), característica en muchos casos de cada una de estas tipologías, podría requerir de unas condiciones específicas marcadas por la mayor sensibilidad a determinados agentes de alteración.

Y estas serán algunas de las cuestiones que se irán desgranando a lo largo de este trabajo, tratando de aportar la información necesaria para comprender la complejidad en la conservación y restauración de estas colecciones textiles, debido a la interacción, como veremos, de múltiples factores.

### **3 DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA MATERIAL Y FORMAL EN LAS COLECCIONES TEXTILES DE MUSEOS MILITARES**

#### **3.1. ESTUDIO DE LA NATURALEZA MATERIAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES**

3.1.1 LAS FIBRAS Y FILAMENTOS TEXTILES

3.1.2 EL HILO

3.1.3 LA ESTRUCTURA TEXTIL O TEJIDO

3.1.4 LA TINCIÓN Y LOS COLORANTES EN TEXTILES

#### **3.2. ESTUDIO DE LA NATURALEZA FORMAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES**

3.2.1 ENSEÑAS/ VEXILIA

3.2.1.1 Formatos

3.2.1.2 Partes significativas y estructura compositiva

3.2.2. INDUMENTARIA/ COMPLEMENTOS

3.2.2.1 Clasificación descriptiva

3.2.3 TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS/ PIEZAS SINGULARES



### 3. DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA MATERIAL Y FORMAL EN LAS COLECCIONES TEXTILES DE MUSEOS MILITARES.

El estudio y conocimiento de la naturaleza<sup>58</sup> de los objetos textiles o con presencia de tejidos dentro de los fondos que albergan los museos militares, será fundamental para poder establecer las pautas a seguir y justificar las actuaciones realizadas o a realizar en un tratamiento de conservación-restauración. En este sentido se abordarán dos aspectos esenciales: el **material** y el **formal**.

#### NATURALEZA MATERIAL

La aparición o utilización de uno u otro tipo de fibra o colorante en las colecciones textiles militares irá marcada por la propia evolución técnica de la industria textil. Además, a lo largo de los años y en la actualidad, es el propio ejército el que estudia y utiliza los últimos avances en tecnología textil adecuándolos a sus necesidades, incorporándose, posteriormente, piezas fruto de estos estudios a los fondos de las colecciones de sus respectivos museos.

Una correcta datación y catalogación histórica de la pieza podrá ayudar en la identificación del tipo de fibra al que nos podemos estar enfrentando, además, por supuesto, de los pertinentes análisis científicos de fibras y colorantes.

Supondrá por lo tanto la base de este estudio conocer la naturaleza material de los bienes textiles. Aunque, evidentemente, la interrelación entre lo material, su naturaleza formal, su historia y uso, será lo que determine la peculiaridad y complejidad de estas colecciones.

Este aspecto, el “material”, será analizado también en este capítulo como un factor de deterioro intrínseco, plasmando las características físicas y químicas de las diferentes fibras, que determinarán, junto con otros factores extrínsecos, su comportamiento<sup>59</sup>.

#### NATURALEZA FORMAL

Va a suponer un punto singular de categorización como veremos más adelante, que va a condicionar sobremanera los planteamientos de conservación preventiva y restauración. En este sentido podremos encontrar objetos textiles bidimensionales (con diferentes particularidades constructivas), tridimensionales rígidos al formar parte

<sup>58</sup> “1. Esencia y propiedad característica de cada ser....6. Virtud, calidad o propiedad de las cosas...”. En *Diccionario de la Lengua Española*, RAE, Vigésima Primera Edición. Madrid: Espasa Calpe, 1995.

<sup>59</sup> CABRERA LAFUENTE, A. “Los tejidos como Patrimonio: investigación y exposición”. *Tejidos Hispanomusulmanes. Bienes Culturales, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*. 2005, nº 5, pp. 5-19. ISSN: 16959698.

de otra pieza, o tridimensionales no rígidos pero que necesitan mantener el volumen porque un pliegue o arruga puede provocar su deterioro, o porque su exposición correcta así lo requiere. Como veremos más adelante en este apartado la casuística será amplia.

### 3.1 ESTUDIO DE LA NATURALEZA MATERIAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES

Para obtener la información que hace que podamos determinar las características propias de un tejido y su comportamiento, deberemos fijarnos en los datos que nos van a ofrecer los siguientes elementos constitutivos o estructurales:

- **Las fibras y filamentos textiles:** a partir de su identificación conoceremos su naturaleza y propiedades.
- **El hilo:** la obtención de datos tales como su número, peso o torsión, nos ayudarán a conocer cualidades como la resistencia, elasticidad o finura.
- **La estructura textil o tejido:** esta característica será el resultado de una manipulación de los hilos, entrecruzándolos de diversas formas para obtener una superficie más o menos plana. A su vez, estas piezas planas también podrán ser manipuladas para ser transformadas en piezas tridimensionales. La información correspondiente a la estructura textil o tejido se obtiene a partir del estudio del ligamento, peso, densidad, etc.
- **La tinción, los colorantes y pigmentos textiles:** el conocimiento de los materiales utilizados, así como el de las reacciones que ocurren durante el proceso de tinción o estampado del tejido, será de suma importancia, ya que nos va a permitir:
  - Precisar el estado de conservación de las fibras textiles y las posibles causas de deterioro. En este sentido, hay que señalar que una de las causas de alteración de la fibra textil, es el ataque de colorantes y sobre todo de los mordientes utilizados en el proceso de tinción.
  - Determinar las causas de alteración del color sobre el soporte textil en el que se integra.
  - Establecer las condiciones más adecuadas para su conservación en exposición o almacenaje.

- Asesorar en los procesos de restauración y los materiales a emplear en estos. Esta cuestión es importante, especialmente si se ve la necesidad de una limpieza acuosa en la que el colorante puede sangrar.
- Precisar en la datación del textil y determinar su autenticidad.

El sistema de conservación de la pieza textil, puede estar determinado en muchas ocasiones por la naturaleza o solidez del colorante o colorantes que estén presentes en ella y por el uso de un determinado tipo de mordiente para su fijación al soporte textil.

### 3.1.1 LAS FIBRAS Y FILAMENTOS TEXTILES

La fibra textil<sup>60</sup> va a ser la materia prima o elemento base del objeto textil, cualquiera que sea su dimensión. Para que esta materia sea considerada como fibra textil, deberá cumplir una serie de requisitos:

- Ser más o menos resistente
- Más o menos elástica
- Tener una longitud muy superior a su diámetro
- Permitir su hilado para ser posteriormente tejido

Atendiendo a su procedencia, las fibras textiles se pueden clasificar en dos grandes grupos: naturales y químicas, que a su vez se subdividirán en otros grupos a los que corresponden sus propias características particulares y que se describirán a lo largo del capítulo.

En las colecciones textiles de los museos militares encontraremos ejemplos de todas estas fibras. Pero si nos fijamos en las colecciones textiles más importantes en cuanto a número de piezas, es decir vexilia y uniformidad, podríamos establecer lo siguiente:

<sup>60</sup> *Curso de Técnica Textil (AF0117)*. AITEX, Instituto Tecnológico Textil (Apuntes de curso). Valencia: 2004, pp. 2-68.

HOLLEN, N., SADDLER, J. *Introducción a los Textiles*. México, D.F: Limusa, Noriega Editores, 1999, pp.14-120. ISBN: 968-18-1898-9.

TIMÁR-BALÁZSY, A., EASTOP, D. *Chemical Principles of Textile Conservation*. London: Butterwoths Heineman, 1998, pp. 3-66. ISBN: 0750626208.

Colección Vexilia:

- Primará como material la seda, tanto en la colección del Museo del Ejército como en el Museo Naval.
- También aparece la lana en ambas colecciones, pero con mayor presencia en el Museo Naval.
- El algodón o fibras celulósicas aparecen más puntualmente y en piezas de vexilia de menor entidad (por ejemplo en las banderas de mochila, de señales, etc.), o como entretelas en algunas banderas de doble cara o refuerzo interior de la vaina.
- En la colección de vexilia del Museo de Aeronáutica y Astronáutica por su reciente historia, recordemos que la primera unidad de aerostación data de finales del siglo XIX, las fibras y colorantes químicos ya estaban en pleno uso, con lo que la presencia de fibras naturales será mucho más escasa.

Colección Uniformidad:

- La lana y el algodón serán las fibras fundamentales en las colecciones de uniformidad hasta finales siglo XIX. Siendo la lana la fibra principal en prendas exteriores y prendas de gala.
- El algodón u otras fibras celulósicas también podían ser utilizadas como forro interior, o como entretela para armar o dar rigidez a ciertas partes de la indumentaria.
- La seda se utiliza en algunos casos como forro interior de prendas de gala y para fajas o bandas del ornamento exterior.
- Actualmente los uniformes suelen ser una mezcla de lana/poliéster, algodón/poliamida, o algodón/viscosa/poliéster en diferentes proporciones. Esta uniformidad ya estará dentro de los fondos textiles de los museos militares.

En la Figura2., se muestra un esquema de la clasificación de las fibras, que puede resultar muy útil para situar cada una de ellas en su grupo correspondiente.

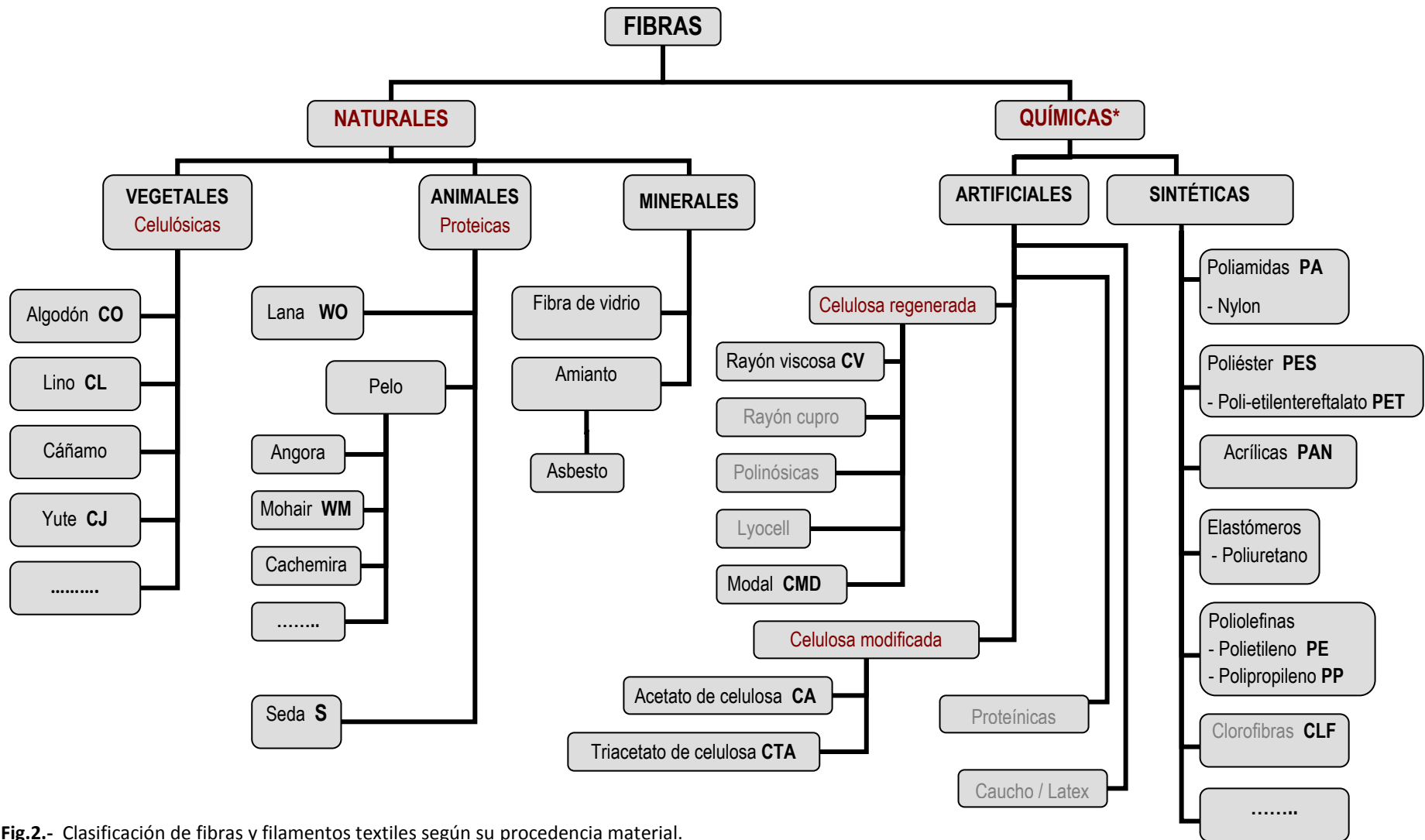


Fig.2.- Clasificación de fibras y filamentos textiles según su procedencia material.



Las propiedades de las fibras estarán determinadas por la naturaleza de su estructura externa o morfología, composición química y estructura interna. Como veremos más adelante, las propiedades del tejido estarán determinadas, en un alto porcentaje, por las propiedades de la fibra. Por tanto, resulta conveniente comenzar por el estudio de la fibra para, de esta manera, analizarla y conocer su comportamiento.

### **Estructura externa o morfología:**

**Longitud:** todas las fibras naturales, excepto la seda, se hallan en forma de fibra corta, con una longitud determinada (Tabla 5). De la longitud podrán depender, en algunos casos, propiedades como el lustre o el tacto.

La *seda* y las *fibras de origen químico*, se presentan como filamentos con longitud indefinida, que han sufrido proceso de corte, o como fibra cortada.

Tabla 5. Longitud de las fibras de origen natural			
Fibras (celulósicas)	Longitud (mm)	Fibras (protéicas)	Longitud (mm)
Algodón	10 – 40	Lana	80 – 150
Lino	9 – 70		55 – 75 (lana merina)
Cáñamo	5 – 55	Seda	600 – 1.200
Yute	1 – 7		

**Diámetro, tamaño:** el tamaño de diámetro de la fibra, determinará en gran medida el funcionamiento y el tacto de una tela. Las *fibras naturales* no van a presentar un tamaño uniforme debido a que su crecimiento es irregular (Tabla 6). El diámetro o finura será uno de los factores más importantes para determinar su calidad. Éste se va a medir en micras ( $\mu\text{m}$ ) ( $1\mu\text{m} = 10^{-3} \text{ mm} = 25,4 \cdot 10^{-3} \text{ plg}$ ).

Tabla 6. Diámetro de las fibras de origen natural			
Fibras (celulósicas)	Diámetro ( $\mu\text{m}$ )	Fibras (proteicas)	Diámetro ( $\mu\text{m}$ )
Algodón	16 – 20	Lana	10 – 50
Cáñamo	17 – 23	Seda	11 – 12
Yute	15 – 20		

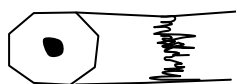
En el caso de las fibras químicas, el diámetro dependerá del tamaño de los orificios de salida de la hilera y del estiramiento producido durante la hilatura y después de esta. Asimismo, podrá ser uniforme, o bien, grueso o delgado a intervalos regulares.

La finura de las fibras se medirá en *denier* (más utilizado en fibras o filamentos químicos), o en micras, y la masa lineal en *número Tex*.

**Forma de la sección transversal<sup>61</sup>:** Esta característica influirá en el brillo, volumen, cuerpo, textura y tacto del tejido.

En el caso de las *fibras naturales* la forma de la sección transversal está determinada por su propia naturaleza:

- *Fibras celulósicas*: la forma de la sección variará según el crecimiento de la planta y el modo de acumulación de la celulosa durante este proceso (Fig.3).



*Lino*. Sección poligonal, con lumen fino y regular. El yute tendrá más grueso el lumen, que el lino y cáñamo.



*Algodón*. Sección oval, plana, con el lumen paralelo a la dirección más larga.

**Fig.3.-** Secciones transversales y vista longitudinal de las fibras celulósicas.

- *Fibras proteicas*: en el caso de las de pelo, la forma de la sección dependerá de la forma del folículo y el proceso de formación de sustancias proteicas en los diferentes animales (Fig.4). En el caso de la seda, de la forma del orificio a través del cual sale la fibra de seda.



*Lana*. Sección algo irregular, oval o redonda, con escamas superpuestas.

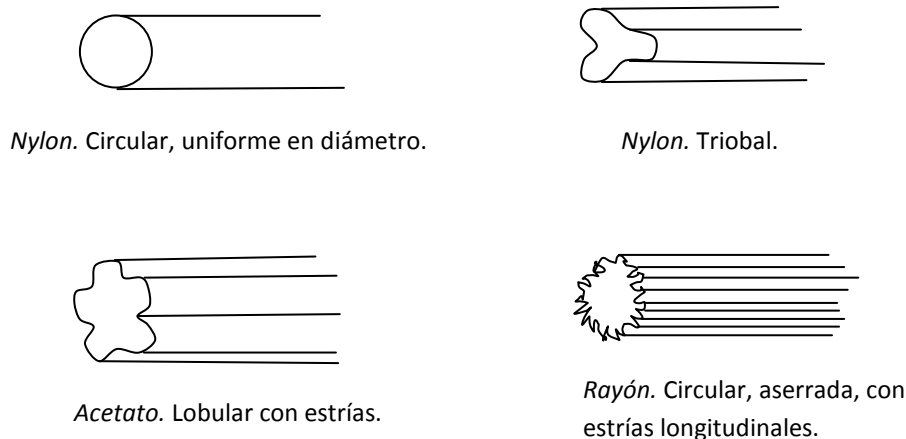


*Seda*. Sección triangular, con vértices redondeados.

**Fig.4.-** Secciones transversales y vista longitudinal de las fibras proteicas.

<sup>61</sup> HOLLEN, N., SADDLER, J., *op.cip.*, pp. 17.

- La forma de la sección transversal en las *fibras químicas* (Fig.5) estará controlada por la hilera y el método de hilatura. Puede variar su tamaño, forma, lustre, longitud, etc., según los cambios en el proceso de producción. Aquí se muestran algunos ejemplos:



**Fig.5.-** Secciones transversales y vista longitudinal de algunas fibras químicas.

- Forma de la sección transversal de algunos *filamentos o fibras artificiales* (Fig.5):

**Rayón viscosa:** aserrada.

**Rayón cupro:** redondeada.

**Modal:** redondeada.

**Acetato y Triacetato de celulosa:** irregular con grandes lóbulos.

- Forma de la sección transversal de algunos *filamentos o fibras sintéticas*:

**Poliámidas:** normalmente redonda, aunque también pueden ser lobulada o hueca.

**Poliéster:** puede ser muy diversa, pero generalmente redondeada. Regularidad longitudinal.

**Acrílica:** suele ser redonda, arriñonada o bilobulada. Estas diversas formas de la sección transversal le otorgarán diferencias no sólo estéticas, también en cuanto a su comportamiento y propiedades. Así, la sección circular o arriñonada aportará una mayor resistencia a la flexión (se le suele añadir a la lana para darle resistencia), mientras que una sección bilobulada aumentará la suavidad al tacto y el brillo.

**Elastómeros:** puede tener forma redonda, lobulada o irregular.

**Poliiolefinas:** forma generalmente circular.

**Contorno de la superficie o vista longitudinal**<sup>62</sup>: corresponderá al aspecto o forma de la superficie de la fibra a lo largo de su eje y estará relacionada con la forma de la sección transversal, pudiendo ser más o menos regular longitudinalmente (Fig.5). Influirá en la textura y tacto del tejido.

**Rizado**: el rizado, doblez u onda en la fibra, influirá en el incremento de ciertas propiedades, tales como son: cohesión, resistencia a la abrasión, elasticidad, volumen, conservación del calor y la absorbencia. Pero reducirá el brillo.

En el caso de las fibras naturales, el rizado puede ser *natural*, es decir inherente a la propia naturaleza de la fibra, como ocurre con el algodón y la lana; o *mecánico*, es decir provocado mediante diferentes procesos: haciendo pasar las fibras a través de rodillos grabados, mediante torsión o aplanando uno de sus lados.

**Partes de las fibras**: exceptuando la seda, el resto de fibras naturales estarán compuestas de tres partes: una cutícula o piel, que será la cubierta más externa; un núcleo central y entre ambas una área interna.

Las *fibras químicas* son más sencillas en este aspecto, aunque, a veces, podemos encontrar dos partes: una piel y un núcleo sólido.

### **Composición química**

Según su composición química una fibra se puede clasificar como *celulósica*, *proteica* o *sintética*. Por supuesto, la naturaleza química de una fibra influirá en muchas de sus propiedades, como pueden ser: resistencia a la luz, inflamabilidad, capilaridad, reactividad química, resistencia al ataque de insectos o microorganismos, etc.

**Fibras celulósicas**: Están constituidas por distintos tipos de sustancias, cuya naturaleza y porcentaje variará según el tipo de fibra (Tabla 7). Los componentes químicos de las fibras celulósicas son: polisacáridos (*celulosa*, *hemicelulosa* y *pectina*), *proteínas*, *ceras*, *ácidos orgánicos*, *lignina*, *materia colorante* y *minerales*.

Según la parte de la planta de la que procedan, las fibras celulósicas se pueden clasificar en grupos genéricos:

Fibras de semilla: *Algodón*, *Coco*, *Kapok*, *Vecentósigo*.

Fibras de tallos o liber: *Lino*, *Cáñamo*, *Yute*, *Ramio*.

Fibras de hojas: *Abaca*, *Piña*, *Sisal*, *Rafia*, *Esparto*, *Formio*.

<sup>62</sup> Ibíd., pp. 17.

En la siguiente tabla (Tabla 7) se muestra la composición de algunas de las fibras celulósicas antes mencionadas. Esta información ayudará a determinar las características y propiedades del textil que conformarán.

<b>Tabla 7. DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN DE ALGUNAS FIBRAS CELULÓSICAS</b> (Composición porcentual - % - más frecuente) <sup>63</sup>				
FIBRAS	Celulosa	Hemicelulosa	Lignina	Pectina
Algodón	94	5,7	0,0	5,7
Lino	80	16,7	2,0	1,8
Cáñamo	77	16,1	3,3	0,8
Ramio	68	13,1	0,6	1,9
Yute	60	12,0	11,8	0,2

La presencia porcentual de estos componentes determinará las propiedades y características de la fibra. A saber:

*Celulosa:* según la disposición de sus cadenas, puede presentar regiones cristalinas, en las que las cadenas estarán alineadas tridimensionalmente y de forma regular, o regiones amorfas sin ningún tipo de ordenación.

Una elevada proporción de *regiones cristalinas* origina:

- Fibras fuertes.
- Resistencia al agua.
- Resistencia a agentes químicos
- Resistencia a la tinción.
- Resistencia al envejecimiento.
- Resistencia al biodeterioro.

A pesar de que la proporción de celulosa es superior en el algodón que en el lino, la cristalinidad será mayor en el lino que en el algodón.

Una elevada proporción de *regiones amorfas* origina:

- Mayor flexibilidad.
- Mayor absorbencia tanto de agua como de agentes químicos.
- Mayor capacidad de tinción.
- Mayor susceptibilidad al biodeterioro.
- Mayor degradación.

<sup>63</sup> Estos porcentajes pueden variar sensiblemente según diferentes publicaciones.

*Hemicelulosa*: su estructura ramificada y amorfa le hace:

- Muy higroscópica.
- Aporta flexibilidad a las fibras.
- Eleva la sensibilidad al agua y otros agentes de deterioro.

*Lignina*: polímero reticular constituido por alcoholes fenólicos que se caracterizará por:

- Una matriz rígida e hidrófoba.
- Retardará el ataque microbiológico.
- Alta acidez.
- Altamente fotoreactiva. El deterioro por fotooxidación será más rápido y producirá amarilleamiento.

**Fibras proteicas:** las fibras proteicas son de origen animal y, a nivel elemental, están compuestas por *carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno*. La lana, además, contiene *azufre*. Estos elementos forman cadenas de polipéptidos de alto peso molecular que son el resultado de la unión de aminoácidos mediante enlaces peptídicos. Tendrán grupos tanto ácidos como básicos.

En la *Lana* la proteína será la queratina, muy insoluble, rica en azufre y puentes disulfuro.

En la *Seda* la proteína principal es la fibroína (60-80%); su estructura es muy cristalina, resulta altamente resistente a los agentes químicos y, además, es muy insoluble. La otra proteína que compone la seda es la sericina (25-30%); es muy soluble.

**Filamentos o fibras artificiales:** su obtención se fundamenta en el tratamiento químico de ciertos polímeros de origen natural (biopolímeros). Normalmente, tienen como base la celulosa y, en algunas ocasiones, pueden prepararse a partir de otros biopolímeros como proteínas, caucho, etc. Por lo tanto, su composición química al igual que muchas de sus propiedades, serán parecidas o iguales a las que presentan las fibras naturales de las que proceden. La diferencia va a estar en su estructura física, como ya hemos visto.

*Rayón viscosa*: la composición química será la misma que la del algodón; es decir, celulosa constituida por unidades de glucosa unidas mediante enlaces ( $\beta - 1,4$ ) glicosídico. Está constituida por los elementos carbono, oxígeno e hidrógeno. Se trata de celulosa regenerada obtenida por el procedimiento de viscosa.

*Rayón cupro*: compuesto por celulosa regenerada obtenida por el procedimiento cuproamoniacal.

*Polinósicas*: se componen de celulosa, se obtienen por modificación de la estructura de las fibras de rayón viscosa.

*Lyocell*: celulosa regenerada obtenida por procedimiento cuproamoniacal (la materia de partida son desperdicios de algodón).

*Modal*: fibras o filamentos de celulosa regenerada.

*Acetato de celulosa*: derivado celulósico obtenido por reacción de la celulosa con anhídrido acético en medio ácido.

*Triacetato de celulosa*: acetato de celulosa en el que los grupos oxhidrilo acetilados corresponden al 92% del total.

**Filamentos o fibras sintéticas**: el procesado del polímero es similar al que se aplica para la obtención de las fibras de origen artificial. Sin embargo, en este caso el polímero es de origen sintético; es decir se obtiene mediante un proceso de polimerización de ciertas sustancias (monómeros) extraídas del petróleo o del carbón. Por tanto, sus características se parecerán más a las de los materiales plásticos que a las de fibras o filamentos de origen natural. Todos estos polímeros tienen estructura lineal.

*Poliamidas*: son polímeros sintéticos que contienen el grupo amida. Comercialmente, se conocen como Nylon y esta denominación suele ir acompañada de una numeración en la que aparecen dos números (p. ej.: Nylon 6,6); el primero hace referencia al número de carbonos del ácido carboxílico (ácido adípico) y el segundo al número de carbonos de la amina (hexametildiamina)<sup>64</sup>. Si sólo aparece un número (p. ej.: Nylon 6), éste indicará el número de carbonos del aminoácido del que se ha partido para obtener el polímero<sup>65</sup>.

*Poliéster*: se trata de un polímero cuya cadena contiene un mínimo del 85% en peso de un éster obtenido por reacción de un diol y del ácido tereftálico (o un

<sup>64</sup> En este caso, la poliamida se obtiene mediante un proceso de policondensación que se desarrolla a partir de dos monómeros diferentes: ácido dicarboxílico y diamina.

<sup>65</sup> La policondensación tiene lugar a partir de un monómero que presenta una doble funcionalidad: ácido y amina.

éster de este ácido). El más utilizado es el poli-etilentereftalato (PET); en este caso, se parte del etilenglicol y el dimetiltereftalato.

*Acrílica:* normalmente, la cadena polimérica contiene al menos un 85% en masa de la unidad estructural correspondiente al acrilonitrilo, aunque existen muchos tipos de fibras acrílicas con diferente composición.

*Elastómeros:* el polímero contiene al menos un 85% en masa de un poliuretano segmentado. Cuando estas fibras son sometidas a una tensión de alargamiento, se estiran hasta alcanzar tres veces su longitud original, y recuperan rápidamente su longitud original al cesar el esfuerzo de tracción.

*Poliolefinas:* tenemos dos tipos: el polietileno (PE) y el polipropileno (PP). El primero es poco utilizado como textil; se trata de una fibra o filamento formado por macromoléculas lineales saturadas, cuya unidad estructural es un hidrocarburo saturado no sustituido (etileno). El polipropileno es polímero ligeramente ramificado; en este caso la unidad estructura procede del propileno y contiene un radical metilo que aparece como ramificación cada dos átomos de carbono.

*Clorofibras:* sus cadenas contienen un mínimo de un 50% en peso de unidades estructurales de los monómeros cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno.

### **Estructura interna o distribución molecular**

La estructura interna de las fibras está compuesta por millones de cadenas poliméricas, cuya longitud varía en función del *grado de polimerización*, definido como el número de unidades estructurales que constituyen la cadena de polímero. Un alto grado de polimerización es responsable de la presencia de cadenas largas, lo que a su vez da lugar a fibras de una gran resistencia, extensibilidad y formación de frisas en el tejido (pilling). El grado de polimerización podrá disminuir con el envejecimiento de la fibra, tratamientos químicos, etc.

El tamaño de las cadenas moleculares también se puede describir a partir de su peso molecular y éste, a su vez, expresarse en términos de viscosidad intrínseca. Una viscosidad alta significa peso molecular elevado o cadenas moleculares largas.

**Fibras celulósicas:** la molécula es una larga cadena lineal de unidades de glucosa. Su reactividad química está relacionada con los siguientes factores estructurales: existencia de tres grupos OH por cada unidad de glucosa, los cuales reaccionarán ante la humedad, colorantes, acabados especiales, etc.; el enlace glicosídico; y el grupo



aldehído terminal. Su longitud influirá en la resistencia de la fibra. La estructura interna de los diferentes componentes de la fibra celulósica, con regiones cristalinas y amorfas, ya ha quedado reflejada en el estudio de la composición química, características y aportaciones de cada uno de ellos.

**Fibras proteicas:** como ya se ha indicado, dentro de este grupo están incluidas la *seda* y la *lana*. La *seda* está constituida por cadenas moleculares de polipéptidos alargadas con forma de lámina ligeramente plegada ( $\beta$ -queratinas), de alta cristalinidad (60%), aunque con alguna área amorfa entre las partes cristalinas.

En la *lana* las cadenas de polipéptidos estarán dobladas (cadenas moleculares flexibles) y habrá más áreas amorfas. Los enlaces de cistina (puentes disulfuro), de hidrógeno y puentes salinos, que unen estas cadenas moleculares, contribuirán a una serie de propiedades en la fibra que se detallan en la siguiente tabla (Tabla 8).

Tabla. 8 LANA. Tipos de enlaces y propiedades físicas y químicas relacionadas		
Tipo de enlace	Propiedades físicas	Propiedades químicas (reactividad/sensibilidad)
<b>Enlaces de cistina</b> (cualquier producto químico que dañe este enlace, puede destruir toda la estructura)	Resistencia a la tensión Resistencia lateral	Álcali Blanqueadores Calor Luz Agentes antipolillas
<b>Enlaces de hidrógeno</b> —	Resistencia a la tensión Elasticidad	Humedad Calor
<b>Puentes salinos</b> —	Resistencia a la tensión	Ácidos Tintes

**Filamentos o fibras artificiales:** en el caso de las fibras artificiales celulósicas, que son las más utilizadas, la estructura molecular será la misma que la del algodón, de donde procede la materia prima, pero con una longitud de las cadenas más corta. Además, presentan un bajo grado de cristalinidad.

*Rayón:* su estructura molecular será igual a la del algodón o lino del que proceden, pero con cadenas moleculares más cortas y con menor formación de cristales pequeños.

*Acetato de celulosa:* su estructura será distinta a la del rayón o el algodón al tratarse de un éster de celulosa. En este caso, dos de los grupos oxhidrilo han sido sustituidos por grupos acetilo. Estos grupos acetilo provocan los siguientes efectos:

- a) su volumen es muy superior al de los grupos oxhidrilo, por lo que tiende a mantener las moléculas separadas e impiden la formación de regiones regulares o áreas cristalinas.
- b) su presencia provoca una disminución en la participación de enlaces de hidrógeno, por lo que hay menos atracción entre las cadenas moleculares. Las moléculas de agua no penetran con tanta facilidad y por lo tanto la absorbencia del acetato será menor que las del triacetato.

*Triacetato de celulosa:* todos los grupos oxhidrilo han sido sustituidos por grupos acetilo, los cuales tienden a transformarse en grupos carboxílicos (COOH).

**Filamentos o fibras sintéticas:** mediante síntesis química se obtienen cadenas macromoleculares lineales de diferentes polímeros de alto grado de cristalinidad. Para conseguir el filamento o fibra, se parte del polímero disuelto de elevada viscosidad, que permite su hilado en seco o en húmedo

\*\*\*\*\*

A continuación se muestra una serie de Tablas (9 a 15) en las que se recogen las propiedades de las fibras, la definición de cada una de estas propiedades, los factores estructurales que las determinan y las características que aportan al tejido<sup>66</sup>. Las cifras que aparecen en alguna de ellas son valores promedios o intervalos de medidas<sup>67</sup>.

Tabla 9. PROPIEDADES DE LA FIBRAS		
PROPIEDADES DE LA FIBRA	FACTORES RESPONSABLES	APORTACIONES AL TEJIDO
<b>Absorbencia o tasa legal de humedad:</b> es el porcentaje de humedad que una fibra totalmente seca absorbe del aire bajo condiciones normales de temperatura y humedad.	Grupo oxhidrilo Áreas amorfas	Absorbencia Acumulación estática Calor Encogimiento Facilidad para teñir Facilidad para mancharse Resistencia a las arrugas
<b>Alargamiento:</b> es la capacidad de aumentar su longitud estirándose. Esta capacidad variará según temperatura y humedad.	Rizado de fibra Estructura molecular: orientación molecular en el rizado	Mayor resistencia al desgarro Menos quebradizo Proporciona "juego" y elasticidad
<b>Capacidad de tintura:</b> es la receptividad de la fibra a la coloración por colorantes.	Áreas amorfas Sitios receptores de tintura	Solidez del color Estética

<sup>66</sup> Las diferencias individuales que presentan las fibras dentro de cada familia genérica, sólo quedarán reflejadas en algunos casos específicos.

<sup>67</sup> HOLLEN, N., SADDLER, J., *op.cip.*, pp.19-24.

<b>Capilaridad:</b> es la capacidad de una fibra de transferir humedad a lo largo de su superficie	Composición física y química de la superficie externa	
<b>Cobertura:</b> es la capacidad de ocupar espacio.	Rizado o torcido Forma de la sección transversal	Calor en la tela Costo: se necesita menos tela
<b>Cohesión:</b> es la capacidad de las fibras para permanecer juntas durante la hilatura.	Rizado o torcido	Resistencia al deshilachado
<b>Colgadura:</b> es la elasticidad retardada. Se recupera gradualmente de una deformación.	Ausencia de cadenas laterales, enlaces entrecruzados, enlaces fuertes Poca orientación	Aparición de rayas longitudinales en el tejido Posibilidad de manchas de color en la tela
<b>Conductividad térmica:</b> es la capacidad de conducir calor alejándolo de un cuerpo.	Rizado Forma de la sección transversal El calor hace vibrar a las moléculas	Calor. Permite determinar temperaturas seguras para tratamientos de restauración y conservación
<b>Densidad y peso específico:</b> miden el peso de una fibra. La densidad es la masa (g) por unidad de volumen (cm <sup>3</sup> ). El peso específico es la relación entre la densidad de la fibra y la densidad del agua a 4°C.	Composición elemental Grado de empaquetamiento de las fibras	Alto volumen siendo ligera Cuerpo al tejido
<b>Electricidad estática:</b> es la capacidad que poseen las fibras de cargarse eléctricamente.	Naturaleza química Estructura química Capacidad absorción de humedad	Transferencia de cargas eléctricas Mayor poder de adhesión de cuerpos a la tela
<b>Elasticidad:</b> es el comportamiento de las fibras ante las fuerzas de tracción, observándose el alargamiento de las fibras ante la carga ejercida. En el punto de rotura se medirá la carga soportada, tenacidad CN/ tex, como el alargamiento experimentado, elongación en tanto por cien.	Estructura molecular	Resistencia al desgarro, abolsamiento, frisado.
<b>Enfieltamiento:</b> se refiere a la capacidad de las fibras de entrelazarse unas con otras.	Estructura escamosa (en la lana)	Elaboración de tejidos no tejidos Mayor densidad del tejido
<b>Frisado:</b> formación de pequeñas esferas de fibra en los extremos de esta, sobre la superficie del tejido.	Resistencia de la fibra Alto peso molecular Peso molecular	Frisado Aspecto desagradable Conservación
<b>Inflamabilidad:</b> es la capacidad de encenderse y quemarse.	Composición química	
<b>Lustre:</b> es la intensidad con que la luz se refleja por la superficie.	Estructura física y química de la fibra y de su superficie.	Lustre
<b>Recuperación elástica:</b> es la capacidad de las fibras de recuperarse de una deformación.	Estructura molecular: cadenas laterales, enlaces entrecruzados, enlaces fuertes	Facilidad de procesado de las telas Colgadura o elasticidad retardada

<b>Resistencia:</b> capacidad de soportar un esfuerzo. Se expresa como resistencia a la tracción o tenacidad (gramos por denier).	Estructura molecular, orientación, cristalinidad, grado de polimerización	Resistencia al desgarro, abolsamiento, frisado Posible durabilidad
<b>Resistencia a la abrasión:</b> es la capacidad de una fibra para soportar el frote o la abrasión al uso.	Cadenas moleculares flexibles Dureza de la fibra / Tenacidad Presencia de escamas o cutículas	Durabilidad Resistencia a la abrasión Resistencia al separarse
<b>Reactividad química:</b> efecto de los ácidos, álcalis, agentes oxidantes, disolventes, etc.	Grupos polares de moléculas	Importante para su conservación y tratamientos de restauración
<b>Resistencia al biodeterioro:</b> producido por insectos o por microorganismos.	Composición química Estructura molecular	Durabilidad Mejor conservación
<b>Resistencia a la luz solar:</b> es la capacidad de soportar la degradación por efecto de la luz.	Composición química	Durabilidad
<b>Resorteo o resistencia a la compresión:</b> es la capacidad de la fibra de volver a su espesor original, una vez que ha sido comprimida.	Rizado de la fibra Rigidez	Buen resorteo Buena cobertura Resistencia a aplanarse
<b>Tacto:</b> forma en la que se siente una fibra: áspera, suave, etc. Relacionado directamente con la finura de fibra.	Forma de la sección transversal, rizado, diámetro, longitud	Tacto del tejido

**Tabla 10. EFECTOS DE DISTINTOS REACTIVOS (ÁCIDOS Y ÁLCALIS) Y DISOLVENTES ORGÁNICOS SOBRE LAS FIBRAS**

FIBRAS	ÁCIDOS	ÁLCALIS	DISOLVENTES ORGÁNICOS
<b>Naturales</b>			
<b>Algodón</b>	Dañada (se disuelve en presencia de ácidos fuertes concentrados)	Resistente	Resistente
<b>Lino</b>	Dañada ( pero menos sensible a ellos que el algodón)	Resistente	Resistente
<b>Seda</b>	Dañada por ácidos minerales. Los ácidos débiles la encogen. Resistente a ácidos orgánicos, aunque le confieren un tacto crujiente.	Dañada, aunque menos que en el caso de la lana. En condiciones enérgicas la disuelven. La seda Tussah <sup>68</sup> será muy resistente a los álcalis.	Resistente
<b>Lana</b>	Resistente ( los ácidos orgánicos le afectan poco, aunque en condiciones extremas puede perder resistencia)	La perjudica, pudiendo llegar a disolverla.	Resistente ( se hincha en disolventes polares)

<sup>68</sup> La *seda tussah* se obtiene de los gusanos silvestres y es originaria de la India y de China.

Artificiales			
<b>Rayón</b>	Dañadas (comportamiento similar a las fibras celulósicas de las que proceden)	Resistentes a los álcalis diluidos.	Resistentes
<b>Acetato</b> <b>Triacetato</b>	Debilitada	Poco efecto	Resistente excepto a la acetona, fenol y cloroformo. Evitar tricloroetileno
<b>Sintéticas</b>			
<b>Poliámidas</b> (Nylon)	Dañada	Resistente	Resistente excepto al fenol y ácido fórmico
<b>Poliéster</b>	Resistente	Resistente	Resistente
<b>Acrílicas</b>	Resistente a la mayoría	Resistente, aunque pueden debilitarlo	Resistente
<b>Elastómeros</b>	Resistente	Resistente	Resistente
<b>Polioléfina</b>	Resistente	Muy resistente	Los hidrocarburos clorados pueden degradarla

**Tabla. 11 RESISTENCIA DE LAS FIBRAS**  
Tenacidad de ruptura (gramos / denier)

Fibra	En seco	En húmedo
<b>Algodón</b>	4	5
<b>Lino</b>	5,5	6,5
<b>Seda*</b>	4,5	3,9
<b>Lana</b>	1,5	1
<b>ARTIFICIALES</b>		
<b>Rayón</b>	0,7 – 2,6	0,7 – 1,8
<b>Acetato</b>	1,2 – 1,5	0,8 – 1,2
<b>SINTÉTICAS</b>		
<b>Poliámidas</b>		
Nylon 6 (filamento)	6 – 9,5	5 – 8
Nylon 6 (fibra corta)	2,5	2
Nylon 66 (filamento)	3,5 – 7,2	3,2 – 6,5
Nylon 66 (fibra corta)	3 – 6	2,6 – 5,4
<b>Poliéster</b> (filamento)	4 - 5,5	4 - 5,5
<b>Poliéster</b> (fibra corta)	2,5- 5,5	2,5- 5,5
<b>Acrílicas</b>	2 – 3,5	1,8 – 3,3
<b>Elastómeros</b>	0,6 – 0,9	0,6 – 0,9
<b>Polioléfina</b>	4,8	6

\*Las fibras de seda pueden estirarse entre un 20 - 25% antes de romperse.

**Tabla.12 ALARGAMIENTO: RUPTURA**  
( % en el punto de ruptura)

Fibra	Normal*	En húmedo
<b>Algodón</b>	3 – 7	9,5
<b>Lino</b>	2,0	2,2
<b>Seda</b>	20	30
<b>Lana</b>	25	35
<b>ARTIFICIALES</b>		
<b>Rayón</b>	10 - 30	15 - 40
<b>Acetato</b>	25 -30	30 -40
<b>SINTÉTICAS</b>		
<b>Poliámidas</b>		
Nylon	23	28
<b>Poliéster</b>	8 - 50	8 - 50
<b>Acrílicas</b>	20	26
<b>Elastómeros</b>	500	500
<b>Polioléfina</b>	10 -50	10 - 50

\*A unas condiciones de 65 % de HR y 20°C.

<b>Tabla.13 RECUPERACIÓN ELÁSTICA</b> (% de recuperación de un estiramiento de 2 a 5 %)	
<b>Algodón</b>	75
<b>Lino</b>	65
<b>Seda</b>	92
<b>Lana</b>	99
<b>ARTIFICIALES</b>	
<b>Rayón</b>	70 - 100
<b>Acetato</b>	58 (si el alargamiento es superior al 5% presenta deformación plástica)
<b>SINTÉTICAS</b>	
<b>Poliámidas</b>	
Nylon	100
<b>Poliéster</b>	97
<b>Acrílicas</b>	99 a un 2% y 80 a un 5%
<b>Elastómeros</b>	99
<b>Poliiolefina</b>	95

<b>Tabla.14 DENSIDAD</b> (gr / cm <sup>3</sup> )	
<b>Algodón</b>	1,4 a 1,55
<b>Lino</b>	1,5
<b>Cáñamo</b>	1,5
<b>Yute</b>	1,5
<b>Lana</b>	1,3
<b>Seda</b>	1,3 a 1,6
<b>ARTIFICIALES</b>	
<b>Rayón</b>	1,5
<b>Acetato</b>	1,3
<b>SINTÉTICAS</b>	
<b>Poliámidas</b>	
Nylon	1,1
<b>Poliéster</b>	1,2 a 1,3
<b>Acrílicas</b>	1,1
<b>Elastómeros</b>	1,2
<b>Poliiolefina</b>	0,9

Tabla.15 RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	
<div>Nylon</div> <div>Poliiolefina</div> <div>Poliéster</div> <div>Elastómeros</div> <div>Lino</div> <div>Acrílicas</div> <div>Algodón</div> <div>Seda</div> <div>Lana*</div> <div>Rayón</div> <div>Acetato</div>	<div>Alta</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>&lt;/</div>

Algunas de las otras propiedades o características relevantes, como la absorbencia, resistencia a la luz o al biodeterioro, quedarán especificadas y reflejadas en los apartados correspondientes a los agentes de deterioro.

### 3.1.2 EL HILO

Como se verá más adelante, en el estudio del hilo<sup>69</sup> nos vamos a encontrar una serie de particularidades que podrán ser de gran ayuda para saber el comportamiento de un tejido que queramos conservar o bien utilizar como material de conservación.

**HILADO:** El proceso convencional de hilatura consiste en una serie de operaciones destinadas a:

- Limpiar las fibras y ordenarlas paralelamente.
- Estirarlas para formar una mecha.
- Y torsionarlas con el fin de mantenerlas unidas y darles resistencia.

Los hilos obtenidos en la hilatura se clasificarán a partir de una serie de parámetros que, a su vez, determinarán el comportamiento de las telas. El tipo de hilo se basa en la longitud de la fibra, el paralelismo, el aspecto y su uso final.

Los parámetros de clasificación de los hilos son los siguientes:

- Título o número
- Torsión: sentido y valor
- Regularidad
- Resistencia – Elasticidad

**Título o número:** expresa la relación entre la masa y la longitud de un hilo<sup>70</sup>. Diferirá según el tipo de fibra.

Métodos de titulación o numeración:

- **Directo:** indicará la masa que corresponde a una longitud constante de hilo. Actualmente se utilizan varios sistemas directos:

*Sistema Tex:* determina la cuenta<sup>71</sup> de hilo o el número para todos los hilos de fibras, utilizando las unidades del sistema métrico decimal (indica peso en gramos de 1.000 metros de hilo). Cuanto mayor es el *Tex*, mayor es la masa del hilo y generalmente mayor su grosor.

1 Tex = 1.000 metros pesan 1 gramo.

2 Tex = 1.000 metros pesan 2 gramos.

3 Tex = 1.000 metros pesan 3 gramos.

<sup>69</sup> *Curso de Técnica Textil...*, op.cit., pp. 69-84.

HOLLEN, N., SADDLER, J., op.cit., pp. 146-161.

<sup>70</sup> Esta característica del hilo se puede controlar midiendo el grosor con diferentes aparatos como el regularímetro, aspe, cuadrante, etc.

<sup>71</sup> La cuenta de hilo se refiere a un número determinado de hilos que algunos tejidos deben de tener según una calidad establecida.

*Denier (NS)*: expresa el tamaño de los filamentos y de las fibras en términos de masa por unidad de longitud (indica la masa en gramos de 9.000 metros de hilo). La longitud permanece constante, y mientras más fino es el hilo, más pequeño es el número. En el caso de las fibras naturales es utilizado para la seda.

*Lana cardada (NL)*: es utilizado para fibras reprocesadas. Indica los gramos que corresponden a 504 metros de hilo.

- **Inverso**: indica la longitud de una masa constante de hilo. Los sistemas de numeración inversos son:

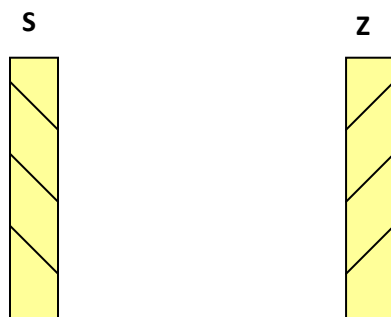
*Sistema métrico (Nm)*: es el más utilizado e indica los kilómetros de hilo que contiene un kilogramo de masa.

*Algodón catalán (Nc)*: se expresa como el número de madejas necesarias de 777,5 m para obtener 440 g.

*Algodón inglés (Ne)*: indica el número de madejas de 768 m que contienen una masa de 453,6 g.

**Torsión**: será el ordenamiento espiral de las fibras alrededor del eje del hilo. Enlazará las fibras proporcionando cohesión entre ellas y dará resistencia a los hilos. El número de torsiones se cuantifica como vueltas por pulgada. La diferente torsión del hilo permite variar el diseño y calidad de las telas.

*Dirección de la torsión*: esta podrá ser en “S” o en “Z” (Fig.6). Si es en S, las espirales deberán coincidir con la dirección de la pendiente de la parte central de la letra S. Y si es en Z, coincidirán con la pendiente de la parte central de la letra Z.



**Fig.6.-** Imagen gráfica de hilos con torsión en “S” o “Z”.



**Grado:** se refiere al grado de torsión y variará según la longitud de las fibras, el diámetro de la fibra y el uso a que se destine luego el hilo. Así por ejemplo, los hilos de urdimbre suelen tener mayor torsión que los de trama, ya que están sujetos a mayor tensión en el telar y además tienen que resistir el desgaste producido por la abrasión de la lanzadera (Tabla 16).

En cuanto a la conservación, será importante el grado de torsión, por ejemplo, en el caso del biodeterioro. Concretamente en el producido por microorganismos, los cuales tendrán una mayor dificultad de penetración y desarrollo en hilos con mayor grado de torsión que en hilos con menor grado, donde el acceso a las fibras o filamentos que los forman se podrá producir con mayor facilidad.

Tabla. 16 GRADO DE TORSIÓN	
Tipo	Vueltas por pulgada
<b>Torsión baja</b>	2-3 tpp hilos de filamento 12 tpp urdimbres 6-8 tpp tramas
<b>Torsión moderada</b>	25 tpp urdimbres 20 tpp tramas
<b>Torsión fuerte</b>	30-40 tpp
<b>Torsión para crepé</b>	40-80 tpp

**Regularidad:** diremos que un hilo es regular si mantiene un diámetro uniforme a lo largo de toda su longitud.

En el caso de hilos irregulares, normalmente, estos lo serán a partes regulares. Asimismo, las irregularidades pueden ser de distintos tipos:

- *Partes gruesas o gatas:* zonas del hilo con un diámetro mayor.
- *Partes delgadas o xemics:* zonas del hilo con un diámetro menor.
- *Nudo o neps:* zonas del hilo con pequeños nudos.

**Resistencia – Elasticidad:** la resistencia va a estar íntimamente ligada a la torsión. Será mayor cuando más se aumente el grado de torsión, hasta producirse una perfecta cohesión de las fibras. Pero si la torsión es excesiva y las fibras se disponen en ángulo recto con respecto al eje del hilo, se producirá una acción cortante entre las fibras y el hilo perderá resistencia.

**Tipos de hilos:**

*Hilos sencillos:* que a su vez se clasifican en:

- *Simples:* serán el producto de la primera operación de torcido.
- *De dos cabos:* se obtienen de una segunda operación de torcido. Se pueden combinar uno o más hilos simples torciéndolos en la dirección contraria a la del hilo simple; cada parte se conoce como cabo.
- *Hilo tipo cable:* se obtiene haciendo una tercera operación de torcido y juntando varios hilos de cable.

*Hilos especiales:* elaborados en torcedoras especiales con diversos añadidos para dar diferentes tensiones y velocidad de entrada a los cabos.

*Hilos metálicos:* antiguamente se hacían de metal puro (lamé), de oro y aleaciones de plata y cobre. Actualmente existen más procesos: 1) *laminado* en el que se sella una capa de aluminio entre dos capas de película de acetato o poliéster; 2) proceso de *metalización*<sup>72</sup> que vaporiza el aluminio a alta presión, depositándolo sobre una película de poliéster; 3) *entorchados*, generalmente sobre un alma de naturaleza celulósica o sintética.

En las colecciones textiles militares estarán muy presentes este tipo de hilos en bordados.

*Mezclas de hilos:* en algunas ocasiones permite modificar las características del tejido, haciendo que las buenas propiedades de algunas fibras se enfaticen y las malas disminuyan.

**3.1.3 LA ESTRUCTURA TEXTIL O TEJIDO**

El estudio de la estructura textil<sup>73</sup> de un tejido va a aportar una información de suma importancia, no sólo para su catalogación histórica y técnica, sino también por el conocimiento que proporciona en cuanto a sus propiedades y comportamiento ante diferentes agentes. Analizaremos los que tienen una mayor presencia en las colecciones textiles militares.

En primer lugar definiremos el tejido como: una superficie más o menos plana, ancha, gruesa, flexible y consistente, cuyo aspecto y propiedades variarán en función de sus materiales constituyentes, estructura y acabado. Podremos clasificar los tejidos en los siguientes grandes grupos (Fig.7):

<sup>72</sup> Estos hilos metálicos no aguantan temperaturas elevadas debido a la película de poliéster.

<sup>73</sup> *Curso de Técnica Textil...*, op.cit., pp. 85-98.

Ibíd, pp. 170-288.

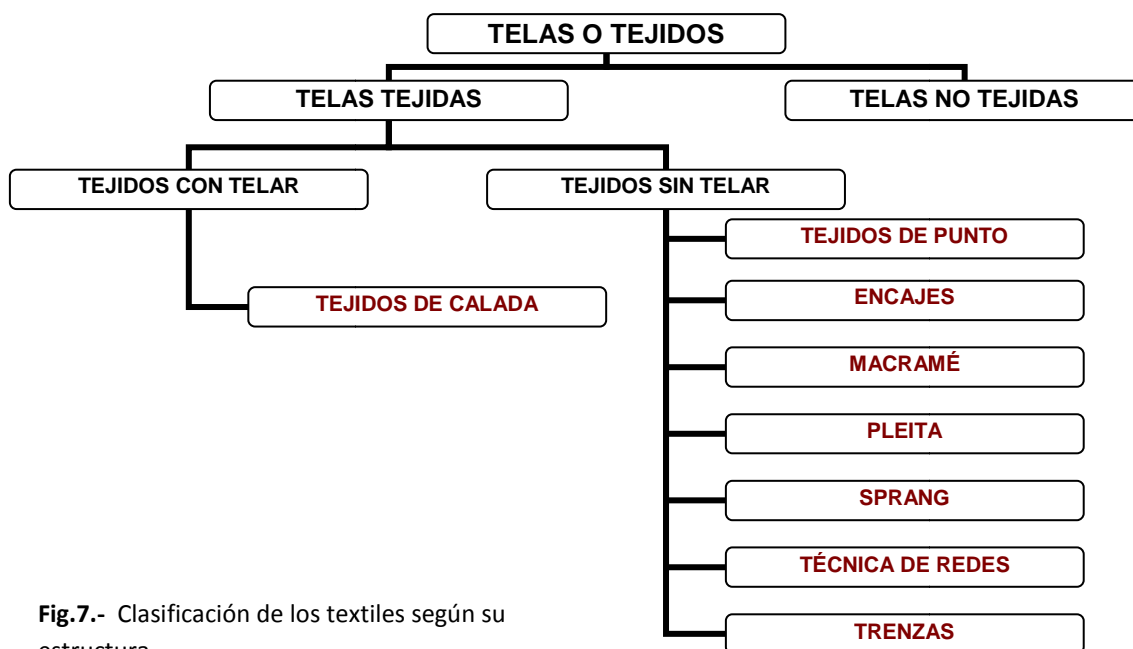


Fig.7.- Clasificación de los textiles según su estructura.

**TEJIDOS DE CALADA:** están formados por hilos longitudinales de *urdimbre*, cruzados por hilos transversales de *trama*. El resultado es una estructura hecha con hilos entrelazados, que tiene una longitud y una anchura considerable y que conocemos con el nombre de tela<sup>74</sup>. El factor fundamental para la diferenciación de los tejidos reside, además de en la fibra o fibras utilizadas, en el tipo de ligamento<sup>75</sup> usado (Fig.8).

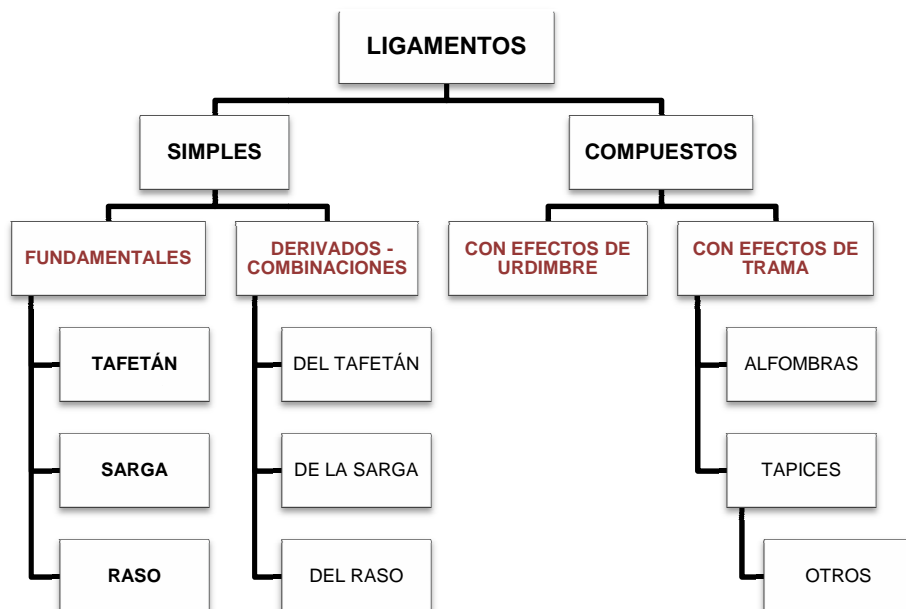


Fig.8.- Clasificación de tejidos de calada.

<sup>74</sup> DÁVILA CORONA, R., DURAN PUYOL, M., GARCÍA FERNÁNDEZ, M. *Diccionario Histórico de Telas y Tejidos*. Salamanca: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo, 2004. ISBN: 8497182065.

<sup>75</sup> GILLOW, J., SENTANCE, B. *Tejidos del mundo. Guía Visual de las Técnicas Tradicionales*. Roquero, Ana y Ventosa, Silvia (trad). Guipúzcoa: Nerea, 2000. pp.: 68-76. ISBN: 84-89569-41-X. *Ibíd.*, pp. 182-198.

En cuanto a los tipos de tejidos, según su ligamento, más usuales en las colecciones textiles militares podríamos establecer:

- *Colección de Vexilia*: predominio de tafetán, raso y damasco y terciopelo fundamentalmente en estandartes y guiones.
- *Indumentaria (Uniformidad)*: tafetán (Fig.9), teletón (ligamento derivado de tafetán), sarga (Fig.10), batavia y satina (ligamentos derivados de la sarga), paño (base tafetán o sarga), granito (ligamento derivado del raso) y fieltro en prendas de cabeza. En las prendas superiores podemos encontrar: forro de raso y sarga, siendo este tejido generalmente de seda o mezclado con trama de algodón; o tafetán, generalmente de fibra celulósica. A partir del siglo XX, estos mismos ligamentos podrán aparecer, como ya se ha mencionado anteriormente, mezclados con fibras químicas.

Aunque técnicamente los tejidos se nombren según la forma en la que se entrecruzan su trama y urdimbre (ligamento), los tejidos han ido adquiriendo distintos nombres al asociarse ligamento, tipo de fibra o fibras con las que están elaborados, así como por la densidad o acabado del mismo. Muestra de estos diferentes tejidos, utilizados por el Ejército a lo largo de su historia, los podremos encontrar en las Órdenes de pago o Pliegos de condiciones para la provisión de vestuario del Ejército.

Transcribimos como ejemplo la Orden de pago destinada a uno de los proveedores de indumentaria para Compañías Reales de la Armada del año 1633<sup>76</sup>:

*“ A Diego Recalde, Jubetero, cinco mil y ducientos Reales por el balor de Ducientos Jubones de **bombassi** de colores con entretelas de **anjeo** y aforro de **lienzo** cassero y las mangas picadas con entretela de **olandilla** a razón de veynte y seis Rls. cada jubón.”*

*Bombasssi/ Bombasí:* del fr. Ant. bombasin, tela de seda y otros tejidos  
Fustán: tela gruesa de algodón.

*Olandilla/ Holandilla:* lienzo teñido y prensado utilizado generalmente para forros y entretelas. Solía ser de lino.

*Anjeo:* especie de lienzo basto, generalmente de lino, cáñamo o algodón.

<sup>76</sup> Colección del “Depósito Histórico del Ejército”, Libro de Registro de Órdenes, folios 117, 117 Vto. y 118, Instituto de Historia y Cultura Militar.

Cuando hablamos de “lienzo”, el ligamento es tafetán y elaborado con algún tipo de fibra celulósica.



**Fig.9.-** Vista forro interior de casaca, con un tejido de lino con ligamento tafetán, Museo del Ejército.



**Fig.10.-** Vista de casaca de Capitán General Joaquín Blake, y detalle de tejido de forro de seda de con ligamento de sarga, Museo del Ejército.

- *Otras piezas textiles:* aquí podemos encontrar cualquiera de los ligamentos mencionados anteriormente y derivados de estos.

*El bordado* sobre ellos será también muy frecuente. En el caso de la vexilia para representar escudos y/o plasmar el nombre de la unidad a la que pertenece la enseña. En el caso de la indumentaria fundamentalmente en uniformes de representación y para identificar el rango o graduación. Se ubicarán en cuellos, hombros, puños y aberturas de prendas superiores.

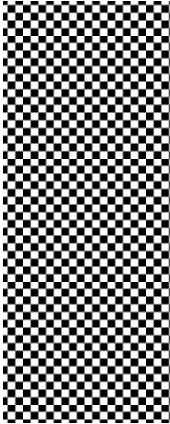
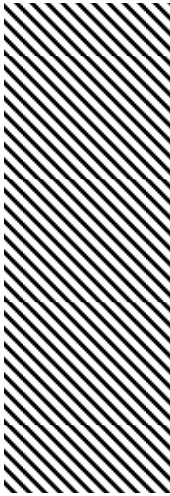
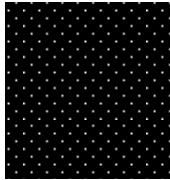


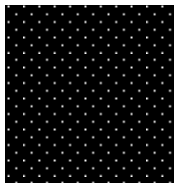
También aparecen ricos bordados en otro tipo de fondos, como es el caso, por ejemplo, de la colección de monturas de lujo que conserva el Museo del Ejército. La variedad, complejidad y abundancia de ellos en algunas de estas piezas, las dotan de una belleza extraordinaria. Se muestra a continuación algunas imágenes de detalle de estos bordados hechos con hilo metálico, tomadas cuando se procedió a la restauración de la gualdrapa y pistoleras del Cardenal Cisneros (Fig.11).



**Fig.11.-** Vista general de gualdrapa y detalle de diferentes tipos de bordado: bordado estilo chino, con hilos tendidos, canutillos de hilo metálico fino, lentejuelas, laminillas u “hojuelas, etc.

En el Tabla 17, se definen los ligamentos fundamentales, que serán sobre los que, básicamente, se basan todos los tejidos de calada (Fig.8). Se citan algunas de las características más relevantes que han de ser tenidas en cuenta y, además, se nombran algunas de las telas que se estructuran con cada uno de estos ligamentos.

Tabla. 17 TIPOS DE LIGAMENTOS			
LIGAMENTO	PATRÓN DE LIGAMENTO	CARACTERÍSTICAS	EJ. TELAS
<b>TAFETÁN</b> 	<p>Cada urdimbre par e impar alterna en cada pasada, por debajo y por encima de la trama. El curso es de dos hilos y dos pasadas.</p>	<p>Ligamento más sencillo          Tejido muy ligado          Produce mayor contracción o embebido del hilo en el tejido          Es el que más se arruga          Se deshilacha menos          Menos absorbente          No tiene derecho ni revés          Con el mismo tipo y número de hilos, la tela de tafetán será más fuerte que la sarga (al tener más entrecruzamientos); pero en la sarga, al ser posible juntar más los hilos en el mismo espacio, esto podría darle fortaleza</p>	<p>Arpillera          Batista          Cheviot          Cretona          Franela          Percal          Popelina</p>
<b>SARGA</b> 	<p>Los puntos de ligadura hacen un salto o se desplazan de uno a la derecha o izquierda. Curso mínimo de tres hilos y tres pasadas.</p>	<p>Rayas diagonales en la superficie del tejido          El ángulo de la diagonal servirá como guía para determinar su resistencia. A mayor ángulo, mayor resistencia en la dirección de la urdimbre          Tejido menos ligado que el tafetán          Se arruga menos          Más flexible          Se deshilacha más          Tiene derecho y revés          No tienen parte superior e inferior          No suelen ir estampadas (excepto en sedas y sargas ligeras)          La suciedad es menos visible sobre su superficie, que sobre las lisas</p>	<p>Cheviot          Espiga          Franela          Gabardina          Surát</p>
<b>RASO</b> 	<p>Los hilos de urdimbre y trama hacen basta por encima de dos o más hilos de la dirección opuesta, resultando invisibles los puntos de ligadura entre las bastas adyacentes.</p>	<p>Superficie lisa y tupida          En su mayoría lustroso          Menor número de ligamentos          Los hilos que las forman suelen ser de baja torsión          Está sujeto a deslizamientos</p>	<p>Satén          Damasco doble</p>

	<p>Se define por el nº de urdimbres que forman el curso de ligamento y por el ritmo con que se suceden los puntos de ligadura en la cara trama del tejido.</p>	<p>Los rasos de densidad baja pueden abrirse en las costuras y provocar áreas abombadas y arrugas Tiene derecho y revés</p>	
---	--	---	--

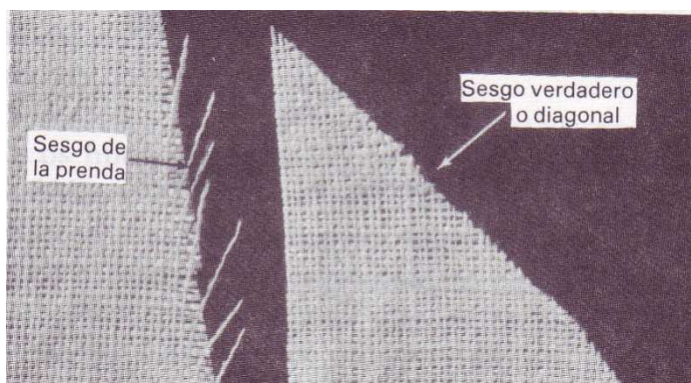
En el apartado donde se hablaba del hilo y su torsión, veíamos como esta solía ser distinta en trama y urdimbre. Esta característica hará que el tejido se comporte de forma diferente en la dirección de la trama y de la urdimbre; por ejemplo, estirándose menos en la dirección de la segunda.

Para diferenciar trama y urdimbre en un tejido podremos fijarnos en los siguientes aspectos:

- El orillo (borde de la tela formado por el hilo de trama cuando regresa a través de la tela), siempre va en la dirección de la urdimbre.
- Los hilos de urdimbre, al haber estado sometidos a la tensión del telar, se verán más rectos en la tela.
- Casi siempre corresponderán a trama los hilos decorativos o de funcionalidad especial.

En el caso de las *telas tejidas*, las propiedades y características particulares se las darán aspectos como: *hilo de la tela o grano (posición de la trama y la urdimbre)*, *la densidad o cuenta de tejido*, *el balance o el orillo*.

- *Hilo de la tela o grano*: nos indica las posiciones de la trama y urdimbre en la tela. Conocer estas posiciones nos podrá ayudar, por ejemplo, a elegir el corte en un tejido que vayamos a utilizar como soporte o revestimiento; si ese corte lo hacemos al sesgo se deshilará más que en cualquier otra posición (Fig.12). En las *telas fuera de grano*, los diseños y estampados no estarán derechos y tendrán una caída incorrecta o colgaran de manera desigual.



**Fig.12.-** Imagen ilustrativa del deshilachado en un corte al sesgo de un tafetán.



Denominaciones correspondientes a las posiciones de la trama y la urdimbre en la tela:

*Al hilo*: posición a lo largo de cualquier hilo de urdimbre.

*Transversal*: posición lo largo de cualquier hilo de trama.

*Diagonal*: posición que corresponde a la diagonal de un cuadrado.

*Al sesgo*: corresponde a cualquier posición entre la diagonal y el hilo en la posición transversal.

- *Densidad o cuenta en el tejido*: se puede expresar como el número de hilos de urdimbre y de trama por pulgada cuadrada o centímetro cuadrado. El conocimiento de la densidad del tejido, no sólo nos servirá como documentación técnica e histórica de éste, sino que, además, nos permitirá valorar su facilidad para deshilacharse, encogerse, resistir, repeler el agua, retardar el fuego, así como su capacidad de deslizamiento o su resistencia al biodeterioro.

Una densidad más alta, por ejemplo, significa que, potencialmente, habrá menos encogimiento, menos deshilachado en los bordes de la costura, mayor resistencia, firmeza, cubrimiento, estabilidad, repulsión hacia el agua, retardante del fuego o mayor resistencia al ataque de microorganismos al ser menos “permeable” en superficie.

Encontramos, por ejemplo, especificaciones de la densidad de los tejidos en los Pliegos de condiciones para la provisión de paños del vestuario de la Guardia Real y Cuerpos del Ejército, aprobados por S.M, la reina regente, María Cristina de Borbón –Dos Sicilias, en Madrid el 25 de febrero de 1834<sup>77</sup>, donde se asocia la calidad del tejido -de primera, segunda, tercera o cuarta clase-, según la densidad del mismo:

*7ª Los paños para los Sargento, para la Guardia Real y para el Ejército serán de las clases siguientes: primera de 2400 hilos, o de calidad y clase de **veinticuattro**; segunda clase, de 2200 hilos o **veintidoseno**; tercera clase, de 2000 hilos o **veinteno**; cuarta clase, de 1800 hilos o **diciocheno**.*

- *Balance*: hace referencia a la relación de hilos de urdimbre con respecto a hilos de trama en una tela. Una relación de 1:1, correspondería a una tela bien balanceada.

El *balance* y la *densidad o número de cuenta*, son útiles para estimar el deslizamiento. Así por ejemplo, si la densidad es baja y la tela esta sin

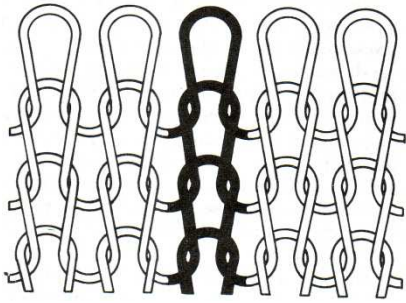
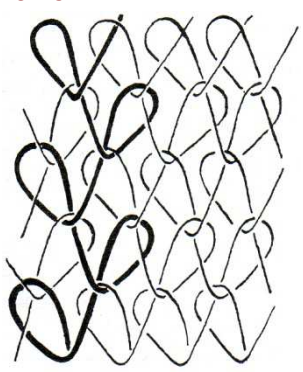
<sup>77</sup> Archivo General Militar, Segovia.

balancear, es posible que haya mayor deslizamiento de la costura, además los hilos de urdimbre se desgastarán antes, dejando hilos sueltos. Si por el contrario la tela esta balanceada, urdimbre y trama se desgastarán a la vez, pudiendo producirse orificios en el tejido.

**TEJIDOS DE PUNTO:** podríamos definirlos como un tejido obtenido mediante un proceso de fabricación en el que se utilizan agujas con las que forma una superficie de mallas entrelazadas, a partir de uno o varios hilos. Según su elaboración podremos clasificarlos en: *tela o tejido de punto por trama y tela o tejido de punto por urdimbre*<sup>78</sup>.

En las colecciones textiles militares este tipo de tejido lo encontramos fundamentalmente en medias y fajas.

En la Tabla 18, se definen los tejidos de punto y se recogen sus características.

Tabla 18. TEJIDOS DE PUNTO		
CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS
<b>POR TRAMA O RECOGIDA</b> 	Son los formados por un hilo que se enlaza consigo mismo.	Se forman con agujas, atizando un solo hilo para toda la aguja que corre horizontalmente Es elástico en dos sentidos Se corre y desteje Pueden tejerse prendas completas, piezas de prendas o tela Puede tener orillas terminadas Tradicionalmente se usaba lana, aunque a veces también algodón Proceso manual o mecánico
<b>POR URDIMBRE</b> 	Son los formados por una serie de hilos que se enlazan los unos con los otros, según una trayectoria preestablecida, formando mallas en sentido vertical.	Las conexiones de los hilos son diagonales Menos elástico a lo largo y con elasticidad transversal No se corre o desteje Más ligero que los tejidos de trama Pueden tener estabilidad en ambas direcciones o presentar cierto alargamiento Se elabora en piezas Proceso mecánico

<sup>78</sup> HOLLEN, N., SADDLER, J., *op.cit.*, pp. 206-233.

**TELAS NO TEJIDAS:** Las telas no tejidas<sup>79</sup> se elaboran directamente de la fibra, depositándola hasta formar una superficie homogénea y regular. Su dimensión laminar, resistencia y elasticidad, se conseguirá después de ser consolidada y fijada. La diferencia con respecto a las telas tejidas estará en la ausencia de operaciones de hilatura y tejeduría.

Las características de las telas no tejidos, dependerá principalmente de la naturaleza de las fibras que forman el tejido y del sistema utilizado para su consolidación, que tendrá como fin aumentar la resistencia a la tracción.

En cuanto a las fibras utilizadas, hay que decir que, de alguna manera, son las que han definido los términos utilizados para nombrar las telas no tejidas. Así el verdadero **fieltro**, tradicionalmente estará elaborado a partir de fibras de lana, siendo éste uno de los sistemas más antiguos en la elaboración de telas.

Este tipo de tejido lo encontramos, por ejemplo, dentro de la indumentaria militar, en algunos ejemplares de botas usadas por militares de la División Azul para combatir el frío, o en algunas prendas de cabeza como los bicornios y tricornios.

Algunas de sus características son:

- No tienen grano o hilo de la tela.
- Es más bien rígido.
- Carece de flexibilidad y elasticidad.
- No se deshilachan, por lo tanto no necesitan acabado en la orilla.
- Aislante térmico.
- Aislante de sonido.
- No tienen *grano o hilo de tela*.

El término de **aglomerado** se referirá a telas construidas a partir de otras fibras. En la actualidad, este tipo de tela es utilizado en el mundo de la conservación y restauración, por ejemplo: como soporte para manipulación (ej. Reemay®), como acolchado o relleno para soportes (ej. miraguano, guata de poliéster), etc. En su realización se puede utilizar cualquier tipo de fibra, cuya selección se hará según el uso que se le vaya a dar. Cuando se necesita resistencia y durabilidad se utilizaran filamentos y fibras cortas; cuando se necesita una mayor absorbencia, fibras de rayón o algodón; fibras termoplásticas para redes aglomeradas; y cuando lo importante es la durabilidad, fibras de poliéster y poliolefina.

<sup>79</sup> *Curso de Técnica Textil...*, op.cit., pp. 99.  
Ibíd., pp. 282-287.

### 3.1.4 LA TINCIÓN Y LOS COLORANTES EN TEXTILES

El color de un material textil<sup>80</sup> o cualquier otro material se debe a que sus moléculas presentan grupos funcionales de carácter cromóforo (dobles enlaces conjugados, grupos carbonilo y anillos aromáticos, entre otros), que favorecerán la absorción selectiva de la luz, en la región visible del espectro electromagnético, entre 380 y 700 nm (azul a rojo). Esta capacidad de absorción de los grupos cromóforos se ve intensificada por la presencia de otros grupos, denominados auxocromos, tales como los grupos amino e hidroxilo. Así los colorantes, fijados al tejido desde una disolución y con los productos químicos auxiliares necesarios para su fijación, poseerán en su estructura química estos grupos funcionales que harán que sus moléculas sean coloreadas.

La permanencia del color en los textiles, estará determinada por los siguientes factores:

- Naturaleza química de las fibras. Las fibras que mejor se tiñen son las de mayor poder de absorción y que, además, poseen en sus moléculas grupos reactivos afines al colorante que reaccionan con él.<sup>81</sup>
- Naturaleza química de los colorantes y pigmentos utilizados.
- Penetración de los colorantes en el textil.
- Poder de fijación de los colorantes o pigmentos en superficie o interiormente.
- Condiciones medioambientales a las que está expuesto.
- El uso puede alterar el color superficial por roce, pliegues, etc.

Y las formas de pérdida de color o alteración de éste en un tejido, son:

- El **sangrado**, cuando la pérdida de color es en un medio acuoso.
- La **descarga**, cuando la pérdida de color es por el efecto de la fricción o abrasión.
- La **migración**, cuando hay una transferencia del color a una zona adyacente o a otra superficie en contacto con él.
- Y la **fotooxidación**, que será el mecanismo más habitual de degradación y en el que participarán conjuntamente el oxígeno (O<sub>2</sub>) y la humedad. Cuando se produce la fotooxidación, los grupos cromóforos se ven afectados y no son capaces de excitarse en la zona visible. (Fig.13)

<sup>80</sup> STOREY, J. *Manual de Tintes y Tejidos*. Madrid: Hermann Blume, 1989, pp.63-97. ISBN: 84-7843-019-9. TIMAR-BALÁZSY, A., EASTOP, D., *op.cit.* pp. 67-99.

<sup>81</sup> La lana teñida con colorantes ácidos es un buen ejemplo del teñido de fibras absorbentes y con muchos grupos reactivos. Un caso contrario sería el de las fibras termoplásticas, difíciles de teñir debido a su baja absorbencia.

Para que se produzcan reacciones de fotorreducción es necesaria una fuente de hidrógeno. En textiles de naturaleza celulósica, va a ser el propio soporte el que va a aportar este hidrógeno, formando radicales en las cadenas, que pueden ser responsables de la propia fotooxidación del tejido.

Hasta mitad del siglo XIX, los colorantes y pigmentos utilizados para textiles eran de origen natural<sup>82</sup>, obtenidos de plantas, líquenes y hongos, moluscos, insectos, y minerales (colorantes inorgánicos) introducidos en la última década del siglo XVIII (Tabla 19,20). Estos colorantes naturales tienen muy baja capacidad de tinción, salvo alguna excepción, y deben emplearse, por lo tanto, con un mordiente que, tradicionalmente, ha sido una sal metálica<sup>83</sup>. Los principales mordientes para tintes naturales son:

- *Alumbre* (sulfato de aluminio y potasio): es empleado normalmente en combinación con el cremor tártaro. Su resistencia a la luz es media, y si se emplea en una cantidad excesiva puede deteriorar la lana desnaturalizándola.
- *Bicromato de potasa*: aunque es más resistente a la acción de la luz que el alumbre, sigue siendo sensible a esta. Los colores obtenidos son más fuertes y luminosos que con el alumbre.
- *Sulfato de hierro* (vitriolo verde o caparrosa verde): es utilizado normalmente para obtener colores mates y oscuros, ya que apaga los colores.
- *Cristales de estaño* (cloruro de estaño): utilizado en cantidades excesivas puede también producir deterioro, sobre todo en fibra de lana. Es con el que se obtienen los colores más brillantes.
- *Cremor tártaro*: normalmente suele utilizarse combinado con alumbre, cromo o estaño. Se caracteriza por dar brillantez y uniformidad a los colores.
- *Taninos*: sustancias orgánicas de origen vegetal. Se trata de una mezcla compleja de polifenoles. Han sido utilizados como tinte de color pardo, y especialmente como mordiente de otros colorantes. Debido a su carácter ácido, que deteriora las fibras, y a su baja estabilidad a la luz, en presencia de humedad y oxígeno, ha hecho que haya sido prohibido en distintas ocasiones.

<sup>82</sup> En los tratamientos de restauración realizados en algunas banderas del Museo del Ejército se efectuaron análisis de colorantes. Se muestran los resultados obtenidos mediante HPTLC (Cromatografía de capa fina de alta resolución) en tres colores de una bandera datada a finales del siglo XVIII principios del siglo XIX, Nº Inv 21267, Bandera sencilla 2º Rgto. de Artillería:

-Azul verdoso: índigo, Pardo: taninos, Rojo: cochinilla, todos ellos colorantes naturales.

<sup>83</sup> Plinio El Viejo, ya escribió en el año 70 d.c. sobre el «teñido mordiente», practicado por los egipcios.

Por lo tanto la detección de su presencia en la tinción de textiles, nos indicará la especial atención en las medidas de conservación a aplicar sobre éste.

El *Colour Index* de la *Society of Dyers and Colourists*, en su tercera edición, define así los tintes y pigmentos naturales:

“Estos tintes y pigmentos comprenden todos aquellos que se obtienen a partir de materia animal o vegetal, sin (o con muy poco) tratamiento químico. Son, sobre todo, tintes de mordiente, pero incluyen algunos tintes de tina, unos pocos tintes de disolvente, algunos pigmentos y algunos tintes ácidos y directos. Sólo se conoce un tinte básico natural y no existen los tintes naturales de sulfuro, dispersos o azoicos, en rama o base de oxidación común.”

**Tabla 19. PRINCIPALES TINTES CONOCIDOS EN LA ANTIGÜEDAD CLÁSICA<sup>84</sup>**

<b>Agallas de roble</b> – protuberancia patológica producida en el roble ( <i>Quercus spp.</i> ) por el insecto <i>Cynips Tinctoria</i>
<b>Añil o Indigo</b> (de procedencia asiática) – ( <i>Indigofera tinctoria</i> )
<b>Azafrán</b> – ( <i>Crocus sativus</i> )
<b>Granada</b> – ( <i>Punica granatum</i> )
<b>Granza o rubia</b> - ( <i>Rubia tinctorum</i> )
<b>Gualda</b> – ( <i>Reseda luteola</i> )
<b>Kermes</b> – ( <i>Kermes vermilio</i> )
<b>Laca</b> (en telas de procedencia asiática) – ( <i>Kerria lacca</i> )
<b>Mirtilo</b> – ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )
<b>Nogal</b> – ( <i>Juglans regia</i> )
<b>Orcaneta</b> – ( <i>Alkanna tinctoria</i> )
<b>Orchilla</b> – – ( <i>Rocella tinctoria</i> )
<b>Pastel</b> – ( <i>Isatis tinctoria</i> )
<b>Púrpura</b> – ( <i>Bolinas brandaris</i> / <i>Hexaplex trunculus</i> / <i>Thais haemastoma</i> )
<b>Terra merita</b> – ( <i>Curcuma longa</i> )

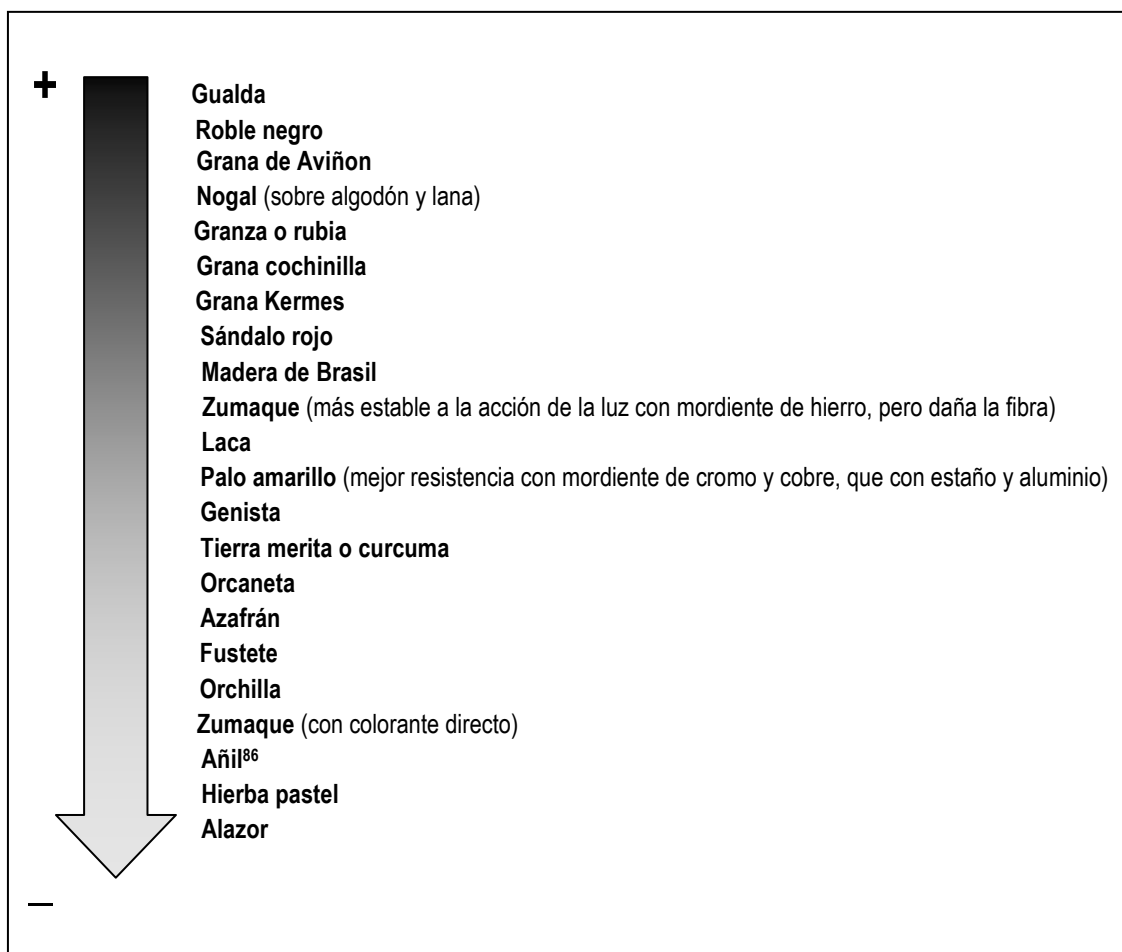
<sup>84</sup> ROQUERO, A. *Tintes y tintoreros de América. Catálogo de materias primas y registro etnográfico de México, Centro América, Andes Centrales y Selva Amazónica*. Madrid: Ministerio de Cultura, IPHE, 2006. ISBN: 84-8181-282-X.

– “Aproximación a los tintes históricos”. En Curso sobre *Textil e Indumentaria: materias, técnicas y evolución* [CD]. Madrid: Facultad de Geografía e Historia, UCM, Grupo Español del IIC, 31 de marzo al 3 de abril del 2003.

Tabla 20.

CLASIFICACIÓN DE LOS TINTES EN EL SIGLO XVIII<sup>85</sup>**Colorantes de tinte mayor o bueno:****Agallas de roble** – protuberancia patológica producida en el roble (*Quercus spp.*) por el insecto *Cynips Tinctoria***Añil o Indigo** (de procedencia asiática y americana) – (*Indigofera tinctoria*)**Grana cochinilla** (tinte del nuevo mundo) – (*Dactylopius coccus*)**Grana Kermes** – (*Kermes vermilio*)**Granza o rubia** - (*Rubia tinctorum*)**Gualda** – (*Reseda luteola*)**Hierba pastel** – (*Isatis tinctoria*)**Nogal** – (*Juglans regia*)**Colorantes del tinte menor o falso:****Zumaque** – (*Rhus coriaria*)**Achiote** (tinte del nuevo mundo) – (*Bix orellana*)**Alazor** – (*Carthamus tinctorius*)**Albérchigo** – (*Malum persicum*)**Almendra** - (*Prunas amygdalum*)**Brasil** (tinte del nuevo mundo) – (*Haematoxylon brasiliensis*, *Caesalpinia echinata*, y otras)**Fresno** – (*Fraxinus excelsior*)**Fustete** – (*Cotinus coggygria*)**Genista** – (*Genista tinctoria*)**Grana de Aviñón**- (*Rhamnus tinctoria*)**Granado** – (*Púnica granatum*)**Orchilla** – (*Rocella tinctoria*)**Palo amarillo** (tinte del nuevo mundo) – (*Morus Tinctoria*)**Palo de campeche** (tinte del nuevo mundo) – (*Haematoxylon campechianum*)**Peral** (*Pyrus communis*)**Romaza** – (*Rumex spp.*)**Sándalo rojo** – (*Pterocarpus santalinus*)**Tierra merita o curcuma** – (*Curcuma longa*)**Torvisco** – (*Daphne gnidium*)

<sup>85</sup> Clasificación según la: “Instrucción General para la tintura de lanas de todos los colores, y para el cultivo de las drogas o ingredientes que se emplean”, Juan Bautista Colbert, Controlador General de Finanzas de Luis XIV, Francia, 1671.



**Fig.13.-** Resistencia a la luz, de mayor a menor, de algunos de los colorantes más usados.

No va a ser hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando se descubran los primeros tintes sintéticos. El descubrimiento de las anilinas, como sustancias colorantes, constituye un punto importante de partida en la investigación tintórea desarrollada durante este siglo. Hay que señalar que la calidad de los primeros tintes sintéticos era bastante baja, sobre todo los producidos durante los primeros treinta o cuarenta años; poco a poco sus propiedades se fueron mejorando y su calidad hoy dista mucho de la de entonces.

Los *colorantes*, partículas pequeñas solubles en agua u otro vehículo introductor, deberán penetrar en la fibra y combinarse químicamente con esta o quedar atrapada

<sup>86</sup> En Frankfurt, en 1577, salió un edicto en referencia a la tinción con añil o índigo, que decía: “... aunque la tela teñida de semejante manera es, en apariencia, tan buena como la tela teñida con glasto y se puede vender más barata, se acabará desgastando y consumiendo en cosa de pocos años, aun cuando no se lleve puesta y se guarde en armarios y almacenes. Por cuya razón es nuestro deseo que se prohíba totalmente el uso de un tinte para tela tan dañino.” En 1897, el añil sintético, suplantará totalmente al natural.



dentro de ella para que el textil tenga color. Actualmente se clasifican según su composición o reacciones que transcurren durante el proceso de tinción (Tabla 21).

Tabla 21. COLORANTES. APLICACIONES EN LA TINCIÓN DE TEJIDOS Y PROPIEDADES		
TIPO	USOS	CARACTERÍSTICAS
<b>Básicos (Catiónicos)</b> (Se usan con mordientes)  A partir de 1858 – 1859.	Principalmente en fibras acrílicas Estampado directo sobre acetato Estampado por corrosión en algodón En poliéster modificado	Es un color sólido en acrílico Mala solidez a la luz, humedad y a la limpieza acuosa, en fibras naturales Tiende a sangrar y desgastarse Colores puros y brillantes sobre fibras proteicas
<b>Ácidos (Aniónicos)</b> (La mayoría de los colorantes sintéticos, actúan de esta forma) A partir de 1862.	En fibras proteicas En poliamidas	Mala solidez en limpieza acuosa Varía a la luz Colores brillantes y puros en fibras proteicas
<b>Al mordiente con óxidos metálicos</b> (acetato de aluminio, <b>cromo</b> o hierro) A partir de 1868.	En fibras de lana Para impresión en celulosa	Buena a excelente solidez a la luz Buena solidez en limpieza acuosa
<b>Directos</b> A partir de 1883.	En fibras celulósicas	Muy solubles Se suelen utilizar como tintes de fondo, luego alterados con tintes de tina
<b>A la tina o a la cuba</b> A partir de 1901.	En el algodón Lino En la lana	Excelente solidez a la luz Solidez en limpieza acuosa (incluso con temperaturas altas)
<b>De tina «solubilizados»</b> A partir de 1922.	En fibras proteicas o celulósicas en estado neutro o alcalino.	Fuerte afinidad por el algodón
<b>De complejos metálicos</b> Primeros años del S. XX	En fibras proteicas, aplicados en un medio neutro o poco ácido.	Contienen metales
<b>Azoicos (naftoles y rapidogénos)</b> (Se producen directamente en la fibra, por combinación de sus partes esenciales) A partir 1858 Betanaftoles. A partir de 1912 Naftol As.	Principalmente en algodón	Buena a excelente solidez a la luz Buena o excelente solidez en limpieza acuosa Tonalidades brillantes
<b>Desarrollados</b>	Principalmente en fibras de celulosa Estampados por corrosión	Buena a excelente solidez a la luz Regular solidez a la limpieza acuosa
<b>Dispersos</b> A partir de 1954.	En poliéster En poliamidas En acrílico (En general en casi todas las fibras menos proteicas)	Buena solidez a la luz Buena solidez en limpieza acuosa Sobre acetatos se decoloraban los azules y violetas
<b>Básicos modificados</b> (solubles en agua) A partir de 1938.	En rayón de acetato En fibras acrílicas En poliamida modificada	Sobre fibras acrílicas producen matices de color muy brillante

	En poliéster	
<b>Reactivos</b> (Se combinan químicamente con la fibra) A partir de 1955.	Principalmente en algodón	Buena solidez a la luz <sup>87</sup> Buena solidez en limpieza acuosa Originan los colores más brillantes

En cuanto a los **Productos Auxiliares**<sup>88</sup> utilizados en el proceso de tinción, ya hemos mencionado alguno de ellos al referirnos a los tintes naturales. Existe una gran variedad, tanto naturales como sintéticos, cuya utilización además de permitir una mejor fijación del colorante al soporte, podrá aportar a éste una serie de cualidades o características de acabado que deberán conocerse y ser tenidas en cuenta, tanto a la hora de su conservación como en el caso de que el textil vaya a ser utilizado como material de conservación.

Hasta tal punto es importante el color, como un valor simbólico y/o identificativo de un periodo histórico en muchas de las piezas textiles de las colecciones militares<sup>89</sup>, que este aspecto llega a quedar recogido, con mayor o menor rigor científico, según van surgiendo normativas, tanto para la uniformidad<sup>90 91</sup> como para las enseñas e insignias<sup>92</sup> del Ejército español.

En el caso de la uniformidad, y volviendo a los Pliegos de condiciones para la provisión de paños del vestuario de la Guardia Real y Cuerpos del Ejército -aprobados por S.M, la reina regente María Cristina de Borbón Dos Sicilias, en Madrid el 25 de febrero de 1834-, encontramos en varios de sus puntos una descripción de los tintes a utilizar y del “control de calidad” hecho de los mismos, a saber:

*15. Los paños lisos **azules y las mezclas celestes** serán teñidos en rama **con añil**, sin usarse ningún otro medio para avivar el color. **Los escarlata y carmesí con la cochinilla.***

<sup>87</sup> De hecho, se atribuye a estos tintes un efecto protector sobre las fibras de celulosa frente a la de destructiva acción fotoquímica.

<sup>88</sup> El *Index to Textile Auxiliaries* (Índice de auxiliares textiles), es una valiosa fuente de información y consulta, que se publica cada dos años, desde 1967, por Textil Business Press Ltd.

<sup>89</sup> En la evolución de la uniformidad se describían algunos colores azules como: azul turquí, azul Cristina, azul oscuro, azul de Prusia...

<sup>90</sup> ALONSO JUANOLA, V. “Evolución de ...” *op.cit.*, pp. 1055-1083.

— “Los uniformes del ...” *op.cit.*, pp. 149-154.

<sup>91</sup> Orden Ministerial número 6/1989, de 20 de enero, por la que se regula la denominación, composición y utilización de los uniformes en las Fuerzas Armadas.

<sup>92</sup> MANZANO LAHOZ, Antonio. “La evolución de las banderas”. *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº 9, pp. 65-76. ISSN: 0214-8765.

*16. Los paños teñidos en pieza se limpiaran en el batán después de dado el tinte. Los que hubiesen quedado mal limpios y suelten demasiado color podrán ser desechados.*

*17. Los paños blancos y los destinados a ser teñidos de diferentes colores se fabricarán con lana blanca bien lavada, y sin ninguna mezcla de lana de color.*

Estas normativas o condiciones técnicas han ido evolucionando hasta llegar a hacer una regularización con unas especificaciones exhaustivas e incluso estableciendo pruebas técnicas de la resistencia y permanencia del color en los diferentes tipos de tejido. Así, por ejemplo, encontramos en 1934 una Orden Circular donde se establecen las pruebas de permanencia de color que han de resistir los tejidos de lana para uniformes<sup>93</sup>. O, ya en la actualidad, los análisis físico-químicos sobre material de vestuario realizados desde el PCAMI (Parque y Centro de Abastecimiento de Material de Intendencia)<sup>94</sup>. En lo referente a tintes y color estos ensayos actualmente son:

- Solidez de las tinturas a la luz artificial (Xenotest). Procedimiento interno PE/LPCAMI/312
- Solidez del color a los disolventes orgánicos. Norma UNE-EN ISO 105-X05:1997
- Solidez de las tinturas al agua de mar. Norma UNE-EN ISO 105-E02:1996
- Solidez de las tinturas al agua. Norma UNE-EN ISO 105-E01:1996
- Solidez del color al agua en ebullición. Norma UNE-EN ISO 105-E09:1997
- Solidez del color a los álcalis. Norma UNE-EN ISO 105-E06:1998
- Solidez de las tinturas al sudor. Norma UNE-EN ISO 105-E04:1996
- Solidez de las tinturas al agua clorada. Norma UNE-EN ISO 105-E03:1997
- Solidez de las tinturas al frote. Norma UNE-EN ISO 105-X12:2003
- Solidez del color al lavado doméstico y comercial. Norma UNE-EN ISO 105-C06:1997
- Solidez de las tinturas al lavado con jabón. Norma UNE-EN ISO 105-C10:2008

Si bien es cierto que nos describen pruebas para tejidos que van a tener un uso específico hoy, hay que considerar que algunos de estos tejidos ya están formando parte de colecciones de museos militares y, probablemente, algunos otros se integrarán próximamente como donaciones o muestra en la evolución de la historia del Ejército.

En el caso de la vexilia, por ejemplo, la importancia del color como símbolo y la necesidad de una exactitud en la representación de éste, hará que todos los matices

<sup>93</sup> O.C. de 24 de agosto de 1934 (D.O. núm. 196)

<sup>94</sup> Resolución 320/38272/2009, de 3 de diciembre, de la Dirección General de Armamento y Material, por la que se acredita al Parque y Centro de Abastecimiento de Material de Intendencia como laboratorio de ensayo para procesos de homologación.

que lo describen puedan quedar recogidos en la actualidad, gracias a los avances técnicos antes inexistentes, en un Real Decreto. Como decía, esto no sólo demuestra la importancia del color en ciertas piezas militares, además, podrá servir en este caso como referencia para ver su degradación en un futuro.

El **Real Decreto 441/1981** de 27 de febrero (BOE nº 64, de 16 de marzo), regula la especificación técnica de los colores de la bandera de España en el sistema internacional CIELAB (el rojo y amarillo reciben la denominación respectiva de rojo bandera y amarillo gualda bandera).

Artículo 1º. Los colores de la bandera de España, especificados en el sistema internacional CIELAB, serán los siguientes:				
Color	Denominación color	Tono H en °	Croma C	Claridad L
Rojo	Rojo bandera	35.0	70.0	37.0
Amarillo	Gualda bandera	85.0	95.0	80.0
Tolerancia: Cinco unidades CIELAB				

Artículo 2º. La correspondencia de las especificaciones del sistema internacional CIELAB con el sistema internacional CIE-1931, se establecerá de la siguiente manera:			
Denominación color	Y	x	y
Rojo bandera	9.5	0.614	0.320
Gualda bandera	56.7	0.488	0.469

El **Real Decreto 2267/1982** de 3 de septiembre (BOE nº 221, de 15 de septiembre), en el que se hace la especificación técnica de sus colores, según el sistema internacional CIELAB.

Artículo 1º. Los colores del escudo de España, especificados en el sistema internacional CIELAB, serán los siguientes:				
Color	Denominación color	Tono H en °	Croma C	Claridad L
Sinople	Verde bandera	165.0	41.0	31.0
Azur	Azul bandera	270.0	35.0	26.0
Oro	Oro bandera	90.0	37.0	70.0
Plata	Plata bandera	255.0	3.0	78.0
Sable	Negro bandera	-	0.0	10.0
Gules	Rojo bandera	35.0	70.0	37.0
Púrpura	Púrpura bandera	0.0	52.0	50.0

Artículo 2º. La correspondencia de las especificaciones del sistema internacional CIELAB con el sistema internacional CIE-1931, se establecerá de la siguiente manera:

Denominación color	Y	x	y
Verde bandera	6.7	0.223	0.438
Azul bandera	4.7	0.168	0.171
Oro bandera	40.7	0.395	0.403
Plata bandera	53.2	0.303	0.311
Negro bandera	1.1	0.310	0.316
Rojo bandera	9.5	0.614	0.320
Púrpura bandera	18.42	0.426	0.263

### 3.2 ESTUDIO DE LA NATURALEZA FORMAL DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES

En el caso de los bienes culturales textiles, la peculiaridad de su naturaleza formal va a determinar en gran medida su conservación en cualquier situación: exhibición, almacenaje, embalaje, transporte o manipulación, además de condicionar los criterios de intervención a la hora de abordar una restauración. Dentro de esta naturaleza formal, habrá que tener en cuenta tres parámetros fundamentalmente:

- FORMA: plana, plana con relieve, plana con vista de las dos caras, volumen (tridimensional) no rígido, y tejido incorporado a un objeto o tejido con volumen rígido.
- TAMAÑO: además de su forma, éste podrá ser de pequeño, mediano o gran formato.
- PESO: los objetos textiles con mayor peso en este tipo de colecciones corresponderán a tapices, tiendas de campaña, algunas enseñas, o tejidos incorporados en objetos en los que el peso lo aporta el material rígido del objeto. También habrá que tener en cuenta el peso de algunas prendas de indumentaria que podría condicionar su almacenamiento.

Atendiendo a los parámetros mencionados y una vez visto en el capítulo 2 la tipología de colecciones textiles que podemos encontrar en los museos militares (cualitativa y cuantitativamente), se decide integrar estos en tres grupos representativos que reúnan y permitan visualizar las diferentes características y problemáticas, sirviendo también como clasificación genérica cuando hablemos de aspectos de conservación y restauración.

#### ✓ ENSEÑAS/VEXILIA

- ✓ **INDUMENTARIA / COMPLEMENTOS**
- ✓ **TEXTILES INTEGRADOS EN OBJETOS/ PIEZAS SINGULARES**

### 3.2.1 ENSEÑAS/VEXILIA

Ya hemos visto, en el capítulo 2, la importancia en cuanto a número y valor histórico de las colecciones de enseñas en los tres principales museos militares, pero sobre todo en el del Ejército, en donde cuadriplica en número al Naval y al de Aeronáutica-Astronáutica. Atendiendo a la naturaleza formal de este tipo de colecciones encontraremos diversas formas para su clasificación con una clara interrelación. Lo estudiamos analizando los posibles formatos.

#### 3.2.1.1 Formatos

El formato, en cuanto a tamaño, en el caso de la vexilia quedará recogido en múltiples reglamentos y ordenanzas, haciéndose con el tiempo cada vez más explícito en lo que refiere a las medidas de cada una de sus partes<sup>95</sup>. Este dato puede ser de vital importancia cuando nos encontramos, por ejemplo, una pieza de la que se conserva un porcentaje mínimo de tejido y a la que se decide, en su restauración, darle un soporte general de consolidación acorde a sus medidas originales o reglamentarias.

Se hace a continuación una breve reseña de esta evolución de las banderas en cuanto a las medidas de su formato<sup>96</sup>, teniendo en cuenta que existen otros elementos vexilológicos como guiones, banderines, estandartes, gallardetes, etc., con otras medidas específicas, siendo por lo general menores a las establecidas en el caso de las banderas<sup>97</sup>.

- SIGLO XVI: 170 cm de lado primera mitad  
300 cm finales de siglo
- SIGLO XVII: 350 cm de lado primeras décadas  
200 cm de lado finales
- SIGLO XVIII (entre 1704-1728)<sup>98</sup>: 210 cm de lado  
(entre 1728 y 1752)<sup>99</sup>: 1,9548 metros máximo según sistema de medida español, y 2,3149 metros según sistema de medida francés.

<sup>95</sup> MEDINA ÁVILA, Carlos J. "La vexilología en las Fuerzas Armadas". En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos, Volumen II, Símbolos*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005, pp. 72-182. ISBN: 84-7895-218-7.

<sup>96</sup> MANZANO LAHOZ, A., *op.cip.*, pp. 65-76.

<sup>97</sup> MEDINA ÁVILA, Carlos J. "La vexilología..." *op.cip.*, pp. 95-133.

<sup>98</sup> En la real Ordenanza de 28 de febrero de 1707, se regulan nuevos modelos pero no se mencionan dimensiones. No obstante por influencia de las banderas francesas se establecen las dimensiones expuestas para este periodo.

<sup>99</sup> Según la dimensión de la altura de sus astas en pies castellanos y franceses.

(Ordenanzas 1762): 1,4623 metros de lado<sup>100</sup>.

- SIGLO XX: 1923-1925: 1 m de lado y con flecos

A partir de 1936: periodo de diversidad en las proporciones

Real Decreto de 11 de octubre de 1945: 1,475 m x 1,280 m

Los tres Ejércitos seguirán unas pautas y normas reglamentarias comunes en cuanto al uso, empleo, diseño, etc., salvo ajustes en las mismas por especiales características del medio en el que se desenvuelvan. En el caso del Ejército del Aire, condicionado por el tamaño de los aviones y, en la Armada, donde el tamaño podrá variar en relación con el tonelaje del barco. Elementos textiles asociados a las banderas serán las corbatas y los cordones (Fig 18).

**TEXTILES PLANOS DE GRAN FORMATO:** Consideraremos que son de gran formato cuando sus dimensiones -largo, ancho o ambos- serán causa de ciertas particularidades de almacenamiento (mobiliario y soporte de almacenamiento), manipulación, transporte y/o exposición.

En vexilia las banderas de mayor formato van a ser las denominadas “Banderas de Combate”<sup>101</sup>, presentes en la colección del Museo Naval, y que podrán sobrepasar en algunos casos los ocho metros por uno de sus lados. A esto, se suma el que en muchas ocasiones llevan bordado el escudo con gran riqueza de pedrería e hilos metálicos, añadiendo peso y volumen en la zona.

**TEXTILES PLANOS DE PEQUEÑO Y MEDIO FORMATO:** En general serán los más sencillos de manipular (pudiéndose realizar normalmente la manipulación por una o dos personas), exponer y almacenar. Su medida máxima rondará los dos metros por alguno de sus lados.

Banderines, estandartes, guiones, paños de tambor y variedad de banderas, por este orden de menor a mayor, serán los integrantes de este grupo.

A su vez, dentro de esta caracterización como tejido plano de pequeño, medio o gran formato, en las piezas de vexilia deberemos distinguir entre:

**TEXTILES PLANOS DE UNA CARA:** aunque las piezas de vexilia por lo general estarán diseñadas para ser vista por las dos caras, atendiendo a un carácter “práctico” de conservación y restauración, podremos establecer como una

<sup>100</sup> Con estas dimensiones se confeccionan las banderas de Infantería durante 150 años.

<sup>101</sup> Las Reales Ordenanzas de la Armada denominan bandera de combate a la bandera de España izada en la ceremonia solemne de entrega de un buque de la Armada. Únicamente se iza cuando va a entrar en combate, o en ocasiones solemnes. Normalmente se exhibe en una vitrina.



categoría de clasificación la de textiles planos de una cara al tener estas algunas de las siguientes características: piezas de vexilia pintadas, bordadas, con aplicaciones textiles, pero que no representan un volumen en la pieza. En ocasiones aunque tengan decoración por las dos caras esta sería idéntica (Fig.14, 15).



**Fig.14.-** Bandera sencilla del Rgto.de Santa Fé (138x133 cm), Museo del Ejército.



**Fig.15.-** Bandera de Navío de San Juan Nepomuceno (131x213 cm), Museo del Ejército.

**TEXTILES PLANOS DE DOS CARAS:** es una pieza que suele estar formado por varios estratos de tejido unidos por costura o que, aunque haya un tejido único, la pieza tiene doble lectura por anverso y reverso (Fig.16). Esto puede suponer un problema si: por su formato se tuvieran que enrollar, en una restauración si se planteara una limpieza acuosa, o en una consolidación que tuviera que sacrificar una de sus caras. Así, puede representar problemas su almacenamiento, transporte, exposición y restauración.





**Fig.16.-** Bandera Carlista Rgto.de Infantería 3ª Voluntarios de Navarra (132x115 cm). Museo del Ejército.

TEXTILES PLANOS CON VOLUMEN: tejidos “planos” con bordados o aplicaciones de realce en una o en las dos caras (Fig.17), suelen estar constituidos también por varios estratos de tejido, siendo además de diferente naturaleza material los tejidos visibles de los internos (Fig.18). Si además son de gran formato, pueden representar un problema para su almacenamiento y transporte al no poder enrollarse.

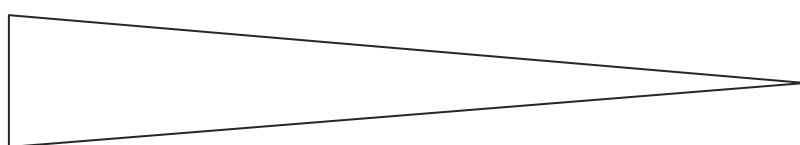


**Fig.17.-** Guión Rgto.de Caballería Línea de Cuenca (58x101 cm). Museo del Ejército.

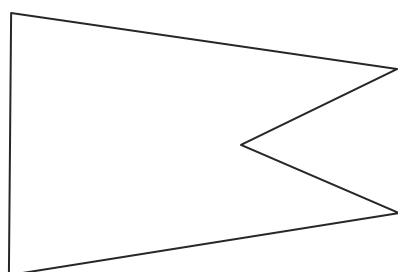


**Fig.18.-** Estandarte Rgto. Caballería Voluntarios de Jaruco, cordón y corbata. Museo del Ejército.

El diseño, en cuanto a la forma que dibuja su recorrido perimetral, podrá variar, aunque en la mayoría de los casos será rectangular<sup>102</sup>. Esta forma perimetral, en principio, no será un condicionante para su conservación-restauración, pudiéndose encuadrar como un tejido plano con las variantes antes mencionadas. Se muestran y nombran las más usuales en las colecciones textiles referidas:

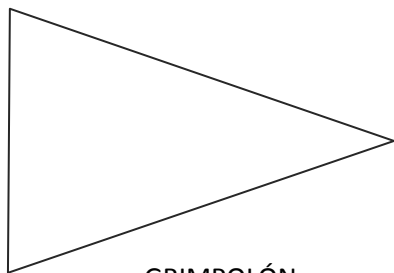


GALLARDETE

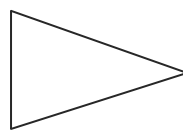


GALLARDETÓN

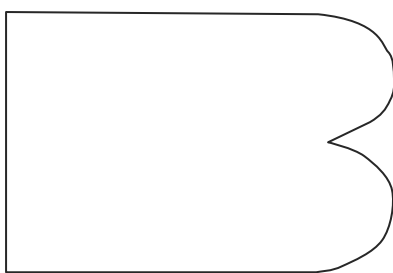
<sup>102</sup> A principio del siglo XVI el batiente de la bandera es redondeado. A finales de este siglo quedará desplazado por la forma cuadrilátera.



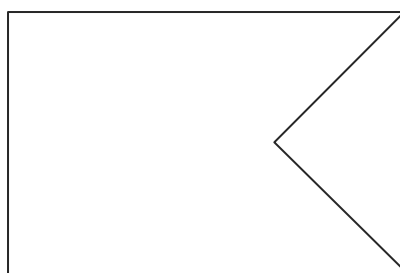
GRIMPOLÓN



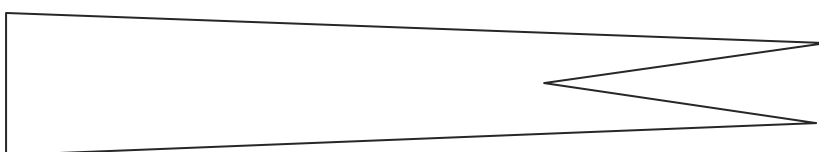
GRÍMPOLA



FARPADA



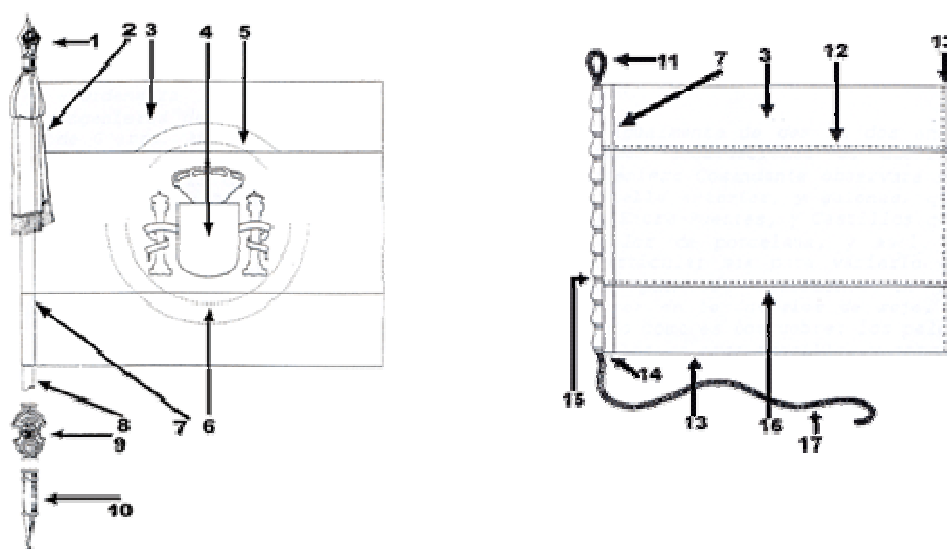
FARPADA EN FORMA DE CORNETA



BANDERÍN

### 3.2.1.2 Partes significativas y estructura compositiva

Como hemos mencionado anteriormente la forma más usual de las banderas es la rectangular, por ello será la que se tome como modelo y ejemplo para establecer las partes más significativas y establecer una terminología con la que nombrar sus divisiones internas o zonas de superficie (Fig.19, 20). Esto, además de ayudar en su descripción tipológica o histórica, va a permitir ubicar correctamente alteraciones cuando hablemos de estado de conservación, intervenciones, o cuando hablemos de tratamiento de restauración.



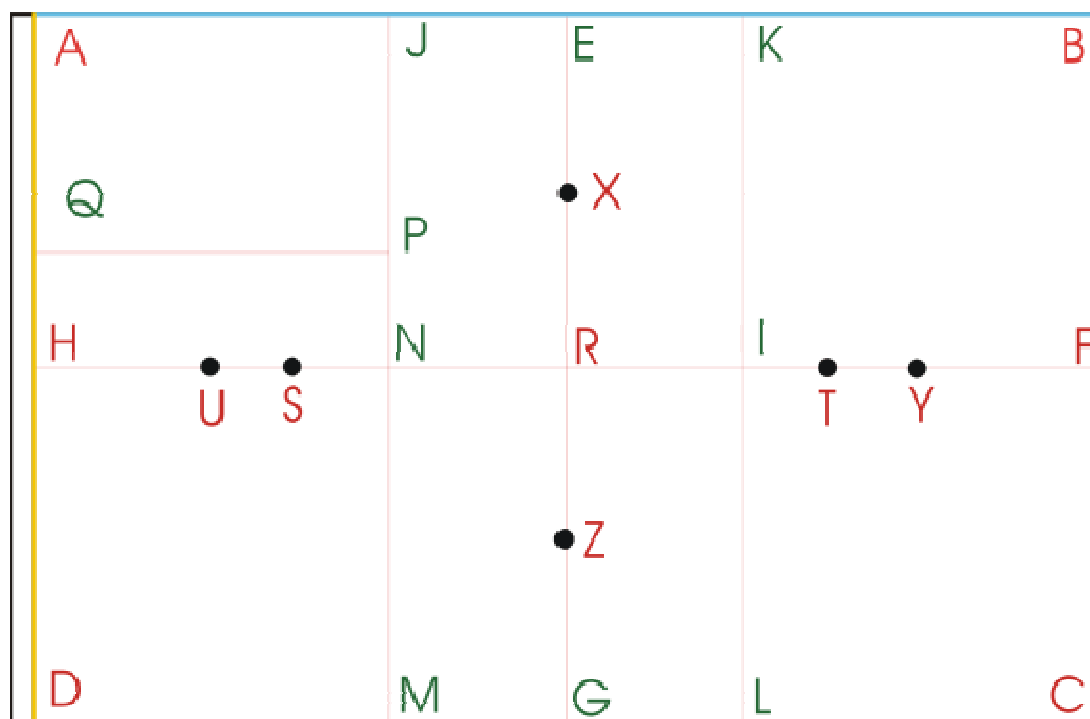
#### Bandera de enastar<sup>103</sup> Bandera de endrizar<sup>104</sup>

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Moharra                  | 10. Regatón             |
| 2. Cinta                    | 11. Gaza                |
| 3. Paño                     | 12. Punto de bigorrilla |
| 4. Escudo                   | 13. Orillo              |
| 5. Nombre del Arma o Cuerpo | 14. Varón               |
| 6. Nombre de la Unidad      | 15. Empalomaduras       |
| 7. Vaina                    | 16. Costura             |
| 8. Asta                     | 17. Rabiza              |
| 9. Guardamanos              |                         |

**Fig.19.-** Partes significativas en una pieza de vexilia militar española.

<sup>103</sup> Fijada o unida al asta al introducir esta por la vaina o jareta.

<sup>104</sup> Cuelga al introducirse una driza por la vaina.

**Estructura compositiva<sup>105</sup>****DIMENSIONES Y ZONAS****ABCD** Campo**AB** Vuelo**AD** Vaina**BC** Pendiente**AEGD** Mitad del asta**ABCG** Mitad al pendiente**AERH** Cantón sup. al asta**EBRF** Cantón sup. al pendiente**HRDG** Cantón inf. al asta**RFCG** Cantón inf. al pendiente**AJPQ** Cantón reducido**AJMD** Tercio al asta**JKLM** Tercio central**KBCL** Tercio al pendiente**ABFH** Mitad superior**HFCD** Mitad inferior**BORDES****AB** Borde superior**BC** Pendiente**BD** Borde inferior**AD** Vaina**PUNTOS****A** Ángulo sup. de la vaina**B** Ángulo sup. del pendiente**C** Ángulo inf. del pendiente**D** Ángulo inf. de la vaina**R** Centro**S** Centro de la mitad del asta**T** Centro de la mitad al pendiente**U** Centro del tercio al asta**Y** Centro del tercio al pendiente**X** Centro de la mitad superior**Z** Centro de la mitad inferior**F** Centro del pendiente**H** Centro de la vaina**Fig.20.-** Estructura compositiva y definición de partes de una pieza de vexilia.

<sup>105</sup> Figura recogida del "Dictionnary of Flag Terminology" de la Heraldry Society Flag Section, con las divisiones internas y zonas de superficie.

### 3.2.2 INDUMENTARIA/COMPLEMENTOS

El grueso de las colecciones de indumentaria de los museos aquí estudiados tendrá un evidente carácter militar, aunque también se podrán encontrar prendas civiles -sobre todo en los fondos del Museo del Ejército- de personajes históricos relevantes.

El concepto de uniforme aparecerá a finales del siglo XVII, consolidándose en los siglos XVIII, XIX y XX, y evolucionando hasta nuestros días tanto en forma como en materiales.<sup>106</sup> Estas circunstancias en su evolución las podríamos resumir en:

- Razones funcionales y prácticas, adecuando su confección a circunstancias medioambientales o necesidades en el combate.
- Por circunstancias sociales políticas y económicas, adoptando estéticas acordes a una ideología.
- Por la evolución de las técnicas textiles y nuevos materiales.
- Por interacción entre moda civil y militar, con doble direccionalidad.

Atendiendo a los parámetros mencionados al inicio del capítulo en cuanto a forma, tamaño y peso, deberemos realizar las siguientes observaciones en cada uno de ellos:

- **FORMA:** En la mayoría de los casos estaremos hablando de objetos tridimensionales, pero objetos tridimensionales que en muchas ocasiones no mantienen una rigidez, y que necesitarán de elementos externos para mantener su volumen por cuestiones de conservación o adecuación para ser exhibidos correctamente. También encontraremos piezas planas como corbatas o pañuelos.
- **TAMAÑO:** la variedad en tamaño, al igual que de forma, será muy amplia dependiendo de a qué parte de esta indumentaria militar nos estemos refiriendo. Pero aun hablando, por ejemplo, de prendas superiores (casacas, levitas, dolmán, frac, guerreras, etc.), encontraremos diferencias importantes de tamaño que podrán condicionar su exposición o estrategia de almacenamiento.

<sup>106</sup> MEDINA ÁVILA, Carlos J. “Los uniformes Militares”. En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos. Volumen II, Símbolos*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005, pp. 211-321. ISBN: 84-7895-218-7.

- PESO: aunque aquí el peso no supondrá normalmente un problema de manipulación, si lo puede ser en la exposición o almacenamiento. No hacer, por ejemplo, un estudio o análisis de un adecuado reparto del peso en una prenda de indumentaria, a la hora de exponerla o almacenarla, puede provocar importantes alteraciones en el tejido.

### 3.2.2.1 Clasificación descriptiva

A continuación se muestra una clasificación descriptiva que englobará los diferentes elementos de la indumentaria en grupos. Será de gran utilidad ubicar cada prenda dentro una categoría o conjunto de indumentaria para poder referirnos a ellas en las labores de documentación, almacenamiento, exposición o para establecer pautas de conservación y/o restauración. Normalmente esta clasificación se realiza según su colocación en el cuerpo o en función de su uso. Así, podemos establecer los siguientes grupos<sup>107</sup>:

- PRENDAS DE CABEZA<sup>108</sup>  
Bicornio, Boina, Chapska, Teresiana, Leopoldina, Chacó, Ros, Quepis, Kalpak, Gorra, Gorro, Gorriño, Barretina, Sombrero, Salacot, Pasamontañas, Tarbush.
- PRENDAS SUPERIORES  
Casaca, Chupa, Dolmán, Levita, Guerrera, Frac, Camisa, Chaleco, Chaquetilla, Cazadora, Jersey, Pelliza.
- PRENDAS INFERIORES  
Pantalón, Calzón, Polainas.
- INDUMENTARÍA ESPECÍFICA  
Adaptada a circunstancias especiales.
- ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS: Los accesorios y complementos van a ser objetos relacionados con la indumentaria, que van a permitir completar la lectura global y conceptual de ésta. Lo formarán elementos muy variados en su naturaleza formal y, casi siempre, estarán incluidos en objetos formados por materiales de naturaleza muy diversa. Esta circunstancia condicionará tanto su sistema de almacenamiento y exposición, como su peculiaridad en cuanto a condiciones óptimas ambientales para su conservación. Estos accesorios y complementos pueden ser:

<sup>107</sup> Esta clasificación está basada en el artículo de MEDINA ÁVILA, Carlos J. "Manual básico para el tratamiento de fondos uniformológicos en museos". *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1994, nº 6, pp. 51-101. ISSN: 0214-8765.

<sup>108</sup> *A la cabeza del Ejército: prendas de cabeza del Ejército de Tierra en el museo (1700-2012)*. (Catálogo Exposición). Madrid: Ministerio de Defensa, Catálogo General de Publicaciones Oficiales, 2012. ISBN: 978-84-9781-757-8.



- CALZADO  
Botas, Zapatos.
- PRENDAS DE ABRIGO:  
Abrigos, Capa, Capote, Gabardina, Chaquetón.
- CONDECORACIONES<sup>109</sup>: Medallas, Pasadores, Bandas, Veneras...
- DISTINTIVOS: Fajas, otras piezas de tela o galones cosidos en el uniforme...

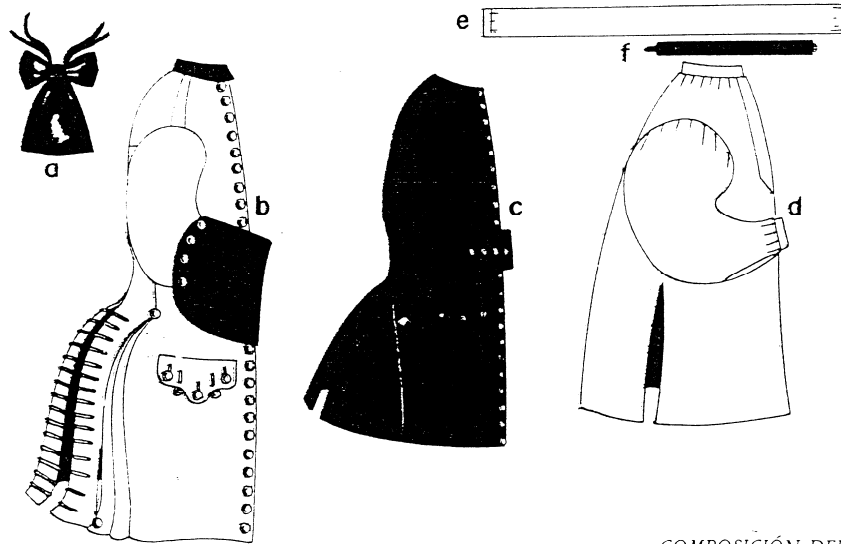
**Tabla 22. Clasificación atendiendo a su uso<sup>110</sup>:**

<sup>109</sup> MEDINA ÁVILA, Carlos J. “Condecoraciones Militares”. En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos, Volumen III*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005. ISBN: 84-7895-218-7.

105

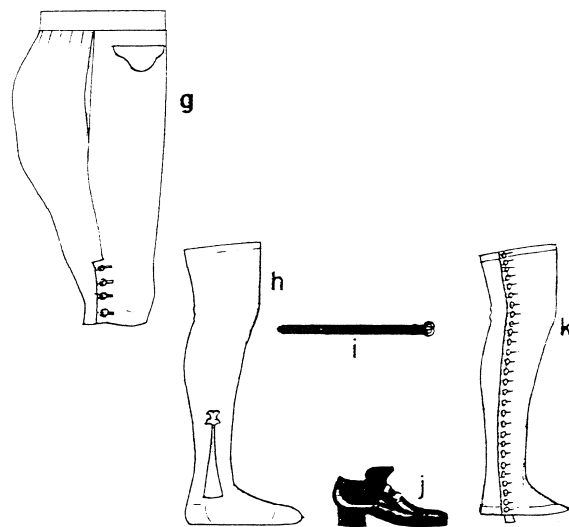


VESTUARIO SOLDADO 1704-1760



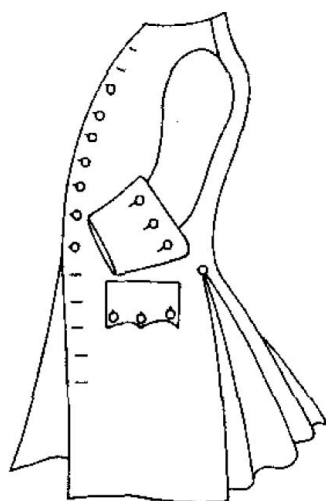
COMPOSICIÓN DEL VESTUARIO

- a) Bolsa para el pelo.
- b) Casaca.
- c) Chupa.
- d) Camisa.
- e) Corbata.
- f) Corbatín.
- g) Calzón.
- h) Medias.
- i) Jarretera.
- j) Zapato.
- k) Polaina.

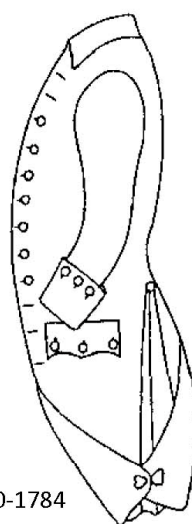


**Fig.21.-** Dibujo descriptivo de las prendas que componían el uniforme de un soldado desde principios a mediados del siglo XVIII.

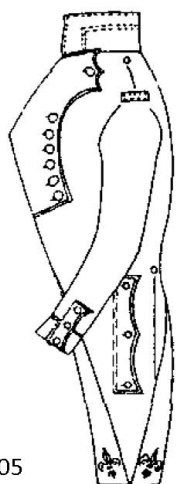
## EVOLUCIÓN PRENDAS SUPERIORES



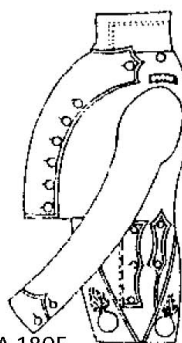
CASACA 1704-1750



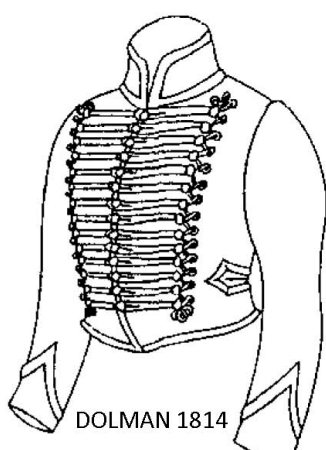
CASACA 1730-1760-1784



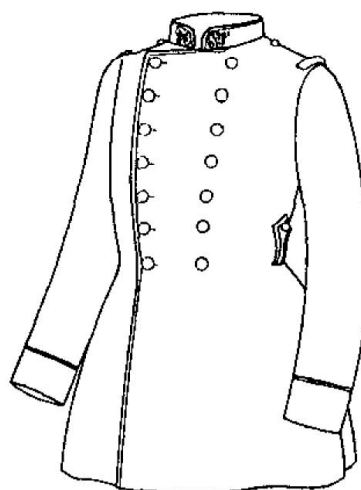
CASACA 1805



CASACA CORTA 1805



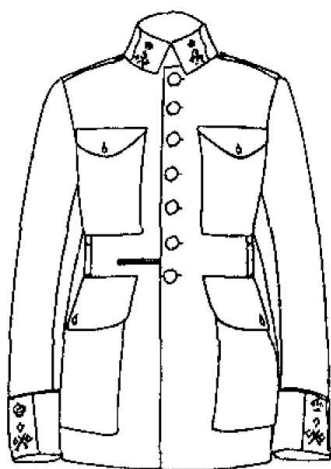
DOLMAN 1814



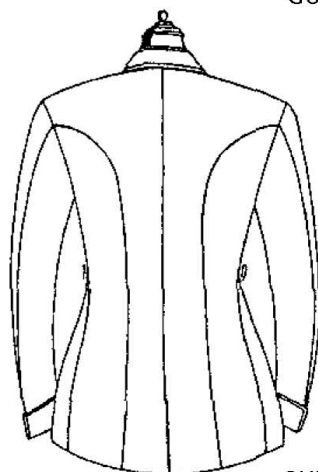
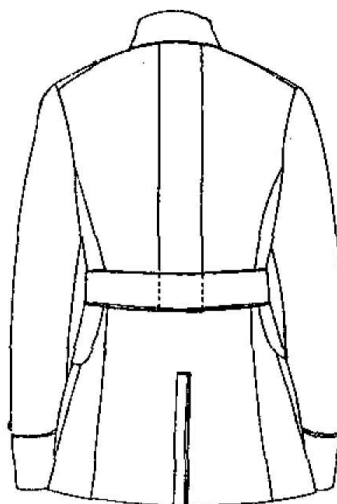
LEVITA 1860

**Fig.22.-** Evolución en el diseño y forma de prenda superior en uniformidad, entre los años 1704-1860.

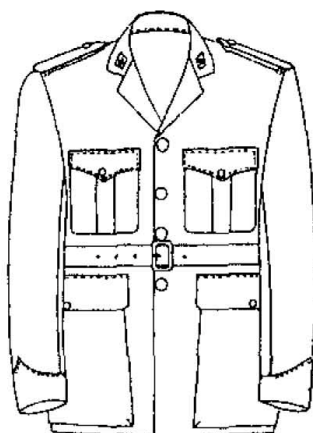
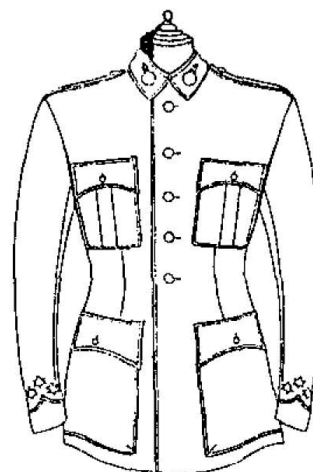
### EVOLUCIÓN GUERRERA S.XX



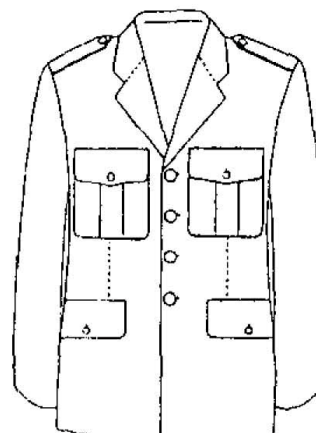
GUERRERA 1908



GUERRERA 1926



GUERRERA 1969



GUERRERA 1986

**Fig.23.-** Evolución en el diseño y forma de la Guerrera desde 1908-1986.

### 3.2.3 TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS/ PIEZAS SINGULARES

Suelen ser textiles de materiales y técnicas muy variadas, en ocasiones con presencia mixta en cuanto a estos materiales y técnicas en un mismo objeto, y utilizados generalmente como: elemento decorativo dentro de un objeto, forro interior o exterior, tapicería o con una función técnica por su ligereza. Irán asociados por lo tanto a otros materiales de naturaleza diversa como pueden ser madera, cuero, metales, hueso, plásticos, etc. (Fig.24 a 34). Esta vinculación podrá afectar de varias formas al tejido:

- En su estado de conservación: la alteración del otro material puede provocar manchas, roturas, debilitamiento en el tejido u otros muchos daños. Sería el caso, por ejemplo, de la oxidación de un metal en contacto con un tejido.
- En su tratamiento de restauración: no sólo en el planteamiento o propuesta de intervención, sino también en la dificultad técnica de poder hacer el mismo por el difícil acceso a una zona alterada.
- En el planteamiento de parámetros ambientales para su almacenamiento o exposición: las necesidades en cuanto a humedad relativa o temperatura de los materiales que componen la pieza podría ser distinta, tanto por su propia naturaleza como por diferentes estados de conservación.

Este tipo de objetos “mixtos” se pueden encontrar entre los fondos de la colecciones de los tres museos estudiados. Se muestra a continuación una serie de ejemplos gráficos para apreciar esta diversidad en la vinculación con otros materiales y diversidad de formatos (Fig.24 a 34).



**Fig.24.-** Vista de detalle de Brigantina o Coracina, Europa s. XVI. Materiales: metal, textil. Museo del Ejército.



**Fig.25.-** Silla de montar, Museo del Ejército. Se aprecia el tejido exterior, pasamanería de hilos metálicos, metal, madera y relleno de fibra animal.



**Fig.26.-** Asiento eyectable de piloto de combate, Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Materiales: metal, plástico, tejido (sintético, fibras celulósicas)



**Fig.27.-** Barquilla del Globo cautivo "María Cristina", Museo del Ejército. Materiales: mimbre, caña, cáñamo, algodón, hierro.



**Fig.28.-** Avión versión española del Bleriot XI, Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Materiales: madera, caña, metal, revestimiento de alas textil (tejido engomado).





**Fig.29.-** Peugeot Phaeton, 1898 (primer vehículo a motor del ejército español). Museo del Ejército. Materiales: madera, metal, material textil.



**Fig.30.-** Polvorera de hueso y tejido de la Colección Casa Ducal de Medinaceli, Museo del Ejército.



**Fig.31.-** Estuche pistolas de duelo del Duque de Montpensier, Museo del Ejército. Materiales: madera, acero, terciopelo.



**Fig.32.-** Modelo escala 1/100 del Buque escuela Juan Sebastián el Cano, Museo Naval. Materiales: madera, textil.



**Fig.33.-** Tienda de Carlos V, Museo del Ejército. Materiales: algodón seda, madera. Dimensiones: 560 cm diámetro x 465 cm altura



**Fig.34.-** Armadura Japonesa tipo Dô-Maru, Museo del Ejército. Materiales: laca, seda, cuero, hierro.

## **4 PRINCIPALES FACTORES DE ALTERACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES. TIPOLOGÍA DE DAÑOS**

### **4.1 CONTEXTO**

### **4.2 FUERZAS FÍSICAS DIRECTAS**

#### **4.2.1 SOPORTES Y CONTENEDORES INADECUADOS O FALTA DE ELLOS**

##### **4.2.1.1 Alteraciones provocadas en la Colección de Vexilia**

##### **4.2.1.2 Alteraciones provocadas en la Colección de Indumentaria y Uniformidad**

### **4.3 ATAQUE BIOLÓGICO/MICROBIOLÓGICO**

#### **4.3.1 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL**

#### **4.3.2 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE EN EL QUE EL OBJETO TEXTIL SE ENCUENTRA**

### **4.4 RADIACIONES**

#### **4.4.1 EFECTOS DE LAS RADIACIONES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL**

### **4.5 HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA CONTRAINDICADA**

#### **4.5.1 EFECTOS DE LA HUMEDAD Y TEMPERATURA RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL**

### **4.6 CONTAMINANTES**





## 4. PRINCIPALES FACTORES DE ALTERACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES. TIPOLOGÍA DE DAÑOS

### 4.1 CONTEXTO

Cuando hablamos de factores de deterioro y tipo de daños en colecciones textiles militares, y una vez analizado el que determina la propia naturaleza de sus materiales constituyentes, se podría hacer una primera reseña con las causas que, a primera vista, y sin hacer una evaluación detallada de cada una de las instituciones responsables de la conservación de estas piezas, nos darían claras pistas del origen de los daños identificados. No obstante, hay que señalar que en los últimos años todas estas instituciones han dado importantes pasos en la mejor preservación de sus piezas y, en el caso concreto del Museo del Ejército<sup>111</sup>, se ha inaugurado nueva sede con una clara conciencia hacia la adecuada conservación, tanto en exposición como almacenamiento de todos sus fondos. Estas actuaciones quedarán reflejas en el capítulo 6 junto con las propuestas de conservación.

Aunque serán tres los elementos implicados en la conservación de estos bienes: edificio y su entorno, equipamiento, y procedimientos<sup>112</sup>; la imposibilidad de abordar la extensa tarea que supondría el análisis de los tres edificios museo y lo condicionante de su entorno -edificios históricos en el caso del Museo Naval o Museo del Ejército (hasta su traslado en 2010 a otro edificio histórico pero rehabilitado para tal fin), o hangáres, en el caso del Museo de Aeronáutica y Astronáutica-, hará que nos centremos en el análisis e identificación de lo que está o estaba ocurriendo dentro de esos contenedores, estudiando lo concerniente a equipamiento y procedimientos de uso las colecciones textiles. Se dejará así abierto un importante campo de estudio futuro respecto a la significación de estos edificios y el entorno donde se ubican en relación con la conservación sus piezas.

En cuanto a los aspectos más relevantes referentes al **equipamiento** y su implicación en el estado de conservación y daños en las piezas, deberemos fijarnos en los siguientes puntos -desarrollando más adelante cada uno ellos- detectados como problemas más importantes:

- Soportes inadecuados.
- Ausencia de soporte.
- Contenedor inadecuado de exposición.

<sup>111</sup> CABEZÓN PÉREZ, P. “La museografía y la museología a través de la historia del Museo del Ejército”. *Revista de Museología*. 2000, nº19, pp. 37-45. ISSN: 1134-0576.

<sup>112</sup> GARCÍA FERNÁNDEZ. I. *La conservación preventiva de bienes culturales*. Madrid: Alianza Editorial, 2013, pp. 71-103. ISBN: 978-84-206-7865-8.

- Ausencia de contenedor de exposición.
- Contenedores inadecuados de almacenamiento.
- Soportes inadecuados de almacenamiento.
- Ausencia de soportes de almacenamiento.

Las condiciones medioambientales en las que se encontraban o encuentran estos bienes de naturaleza textil: condiciones de temperatura y HR, iluminación, presencia de contaminantes y biodeterioro, serán también analizados ya que han sido y pueden llegar a ser uno de los principales factores de alteración en tejidos militares. Agravados, además, por la exposición permanente<sup>113</sup>, sin apenas rotación de los fondos textiles<sup>114</sup>.

Dentro de los procedimientos de uso de las colecciones se quiere destacar la inexistencia, en los orígenes de estos museos, de técnicos cualificados en conservación-restauración<sup>115</sup>. No va a ser hasta finales de los noventa cuando entran a formar parte del personal de estas instituciones los técnicos de museos (dirección técnica, conservadores, ayudantes, auxiliares de museos y restauradores). Hasta entonces, el personal encargado de la gestión y conservación de las colecciones era personal fundamentalmente militar, y como menciona García Castro (2006, p. 45):

“ Sin descuidar ni pasar por alto el cariño y dedicación con que han procedido la mayoría de militares destinados en algún momento de su carrera a gestionar o dirigir museos militares, es obvio reconocer –ellos mismos lo hacen- que su formación y experiencia profesional no han estado encaminadas a gestionar centros culturales tan específicos como los museos”.

“[...] hay una falta de preparación concreta y de experiencia en el funcionamiento de los museos, lo cual no implica, pero si importa inicialmente, ya que, por lo general, se precisa de un tiempo hasta manejar los parámetros de funcionamiento de un museo, si exceptuamos el área administrativa –en la que los militares suelen tener tanta experiencia o más que la parte civil-.”

Evidentemente, dentro de las mejores intenciones, los conocimientos de la problemática de conservación que podían presentar estas colecciones eran desconocidas para quienes tenían que conservarlas. A lo que se sumaría la visión de

<sup>113</sup> BEDE, D. “Working with Long-term Exhibits Containing Textiles”. Preprint of a Conference Textile Symposium 97. *Fabric of an Exhibition: An Interdisciplinary Approach*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, september 22 to 25 1997, pp. 59 -62. ISBN: 066060261X.

<sup>114</sup> Diferentes publicaciones y manuales de conservación y restauración de tejidos recomiendan la alternancia en la exposición de textiles: FLURY- LEMBERG, M. *Textile Conservation and Research*. Bern: Schriften der Abegg- Stiftung, 1988. ISBN: 3-905015-02-5. / LANDI, SHEILA. *Textile Conservator's Manual*. 2ª ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. ISBN: 0750638974.

<sup>115</sup> GARCÍA CASTRO, J.A. *op.cit.*, pp.39-45.

muchos de estas piezas de museo como objetos habituales y cercanos en sus vidas como militares, acortando, por lo tanto, la distancia que un ajeno puede establecer con ellas al identificarlas desde un primer momento como “piezas de museo”, con las connotaciones y significación de bien cultural que lo hacen merecedor de su conservación.

Para el estudio de los agentes y acciones que afectan a la preservación de las colecciones textiles militares, de la que ya hemos plasmado esta primera presentación o visión general, tomaremos como referencia la ordenación o identificación establecida por Stefan Michalski<sup>116</sup>, pero extrayendo, para examinar, sólo aquellas categorías que se han considerado representativas por su mayor incidencia y de las que hemos podido constatar su implicación directa (Tabla.23). De este modo obviaremos: robo, vandalismos y pérdida involuntaria, fuego y agua. Deteniéndonos en: fuerzas físicas directas (fundamentalmente las producidas por soportes inadecuados y mala manipulación), ataque biológico-microbiológico, radiaciones, índice de temperatura y humedad relativa contraindicado, y contaminantes. Señalando, además, los acontecimientos en la vida del objeto textil en los que pueden actuar, así como los daños producidos

**Tabla 23. FACTORES DE ALTERACIÓN Y DAÑOS EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES**

AGENTE DE DETERIORO	CAUSAS	FORMA DE ALTERACIÓN
<b>FUERZAS FÍSICAS DIRECTAS</b>	<b>USO ANTERIOR DE LA PIEZA</b> <b>Uso personal:</b> uniformidad, otros <b>Uso ceremonial:</b> uniformidad, vexilia, otros <b>Uso bélico:</b> uniformidad, vexilia. <b>Uso decorativo:</b> vexilia <b>Nuevo uso/Readaptación:</b> cambio político, nuevo uso. (Ver capítulo “Restauración en colecciones textiles militares”)	Suciedad Desgarros / Rotura Pérdida de trama o urdimbre Desgaste/Lagunas Desalineado Manchas Estiramiento/ Encogimiento Pliegues/ Arrugas Adherencias y concreciones Elementos añadidos
	<b>SISTEMAS INADECUADOS DE EXPOSICIÓN</b> <b>Soportes inadecuados</b> <b>Ausencia de soporte</b> <b>Vitrinas</b> <b>Ausencia de contenedor de exposición</b>	Suciedad Desgarros / Rotura Pérdida de trama u urdimbre Desalineado Manchas Estiramiento Pliegues/ Arrugas Adherencias y concreciones
	<b>SISTEMAS INADECUADOS DE ALMACENAMIENTO</b>	Suciedad Desgarros / Rotura

<sup>116</sup> MICHALSKI, S. “Preservación de las Colecciones”. En *Cómo administrar un museo: manual práctico* [en línea]. La Habana: Unesco, 2007, pp. 51-91. [consulta 28 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001478/147854s.pdf>

	<b>Soporte inadecuado de almacenamiento</b> <b>Ausencia de soporte</b> <b>Contenedor inadecuado de almacenamiento</b>	Pérdida de trama u urdimbre Desalineado Manchas Pliegues/ Arrugas Adherencias y concreciones
	<b>MOVIMIENTOS</b> <b>Manipulación inadecuada</b> <b>Embalaje transporte</b>	Suciedad Desgarros / Rotura Pérdida de trama u urdimbre Desalineado Manchas Estiramiento Pliegues/ Arrugas
<b>ATAQUE BIOLÓGICO/MICROBIOLÓGICO</b>	<b>Microorganismos</b> <b>Insectos</b> <b>Roedores</b>	Lagunas Pérdida de trama o urdimbre Decoloración Suciedad Adherencias y concreciones Debilitamiento de estructura interna Fragilidad
<b>RADIACIONES</b>	<b>Iluminación en uso de la pieza</b> <b>Iluminación en exposición, almacenamiento y restauración</b>	Decoloración Debilitamiento de estructura interna Fragilidad Deshidratación
<b>HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA CONTRAINDICADA</b>	<b>Durante el uso de la pieza</b> <b>En exposición, almacenamiento, restauración, transporte</b>	Encogimiento Estiramiento Rotura Manchas por migración de color Debilitamiento de estructura interna Deshidratación Fragilidad
<b>CONTAMINANTES</b>	<b>Durante el uso de la pieza</b> <b>En exposición, almacenamiento, restauración, transporte:</b> ambientales, de materiales en contacto o del entorno	Desgaste Suciedad Manchas de diferente naturaleza Debilitamiento de estructura interna Deshidratación Fragilidad

Respecto a los daños se va a establecer también una clasificación previa, agrupando todos ellos en cuatro categorías de alteración, obteniendo de esta manera grupos de referencia para asociarlos a los diferentes agentes de deterioro.

Así, las alteraciones que encontramos en el objeto textil podremos englobarlas en estos cuatro grupos:

**a) Alteraciones con deformación:**

- Arrugas
- Pliegues
- Desalineación
- Encogimiento
- Estiramiento

**b) Alteraciones con separación, pérdida de materia y añadidos:**

- Desgaste
- Desgarro
- Rotura
- Pérdida de trama
- Pérdida de urdimbre
- Laguna
- Descosido
- Perdida de materia o elementos
- Elementos añadidos (Intervenciones anteriores)

**c) Alteraciones cromáticas:**

- Decoloración
- Manchas por migración de color
- Suciedad
- Manchas de diferente naturaleza
- Adherencias/Concreciones
- Intervenciones anteriores

**d) Alteraciones físico-químicas:**

- Debilitamiento de estructura interna
- Deshidratación
- Fragilidad

A continuación se analizarán los daños producidos por estos agentes destacados una vez que la pieza pasa a formar parte de los fondos del museo. No obstante, se ha considerado interesante incluir estos “daños por uso anterior de la pieza”, en el capítulo de tratamientos de restauración, como un aspecto relevante a considerar dentro de los criterios de intervención.

## 4.2 FUERZAS FÍSICAS DIRECTAS

La incidencia de este agente de deterioro en las colecciones textiles militares se ha manifestado de una manera gradual y acumulativa. Primero, y en muchas ocasiones, por el uso anterior de la pieza y, posteriormente, una vez que pasan a formar parte de los fondos de los museos militares, por el inadecuado sistema de exposición y/o almacenamiento durante periodos prolongados, o por una inadecuada manipulación en los movimientos de las piezas<sup>117</sup>.

Respecto a la **acción de fuerzas físicas directas durante la manipulación**, de la que luego se hablará más extensamente en el capítulo de “Actuaciones y propuestas de conservación...”, subrayar la gran fragilidad de los objetos textiles, tanto por su naturaleza material como por su naturaleza formal que, como ya hemos podido ver, puede llegar a ser muy heterogénea. A todo lo anterior, habrá que añadir su falta de rigidez, a no ser que estén incorporados a otros objetos como, por ejemplo y en el caso de algunas piezas de las colecciones militares: sillas de montar, forros en cajas de armas, tapicerías, etc. Todas estas circunstancias harán que el objeto textil, por lo general, no pueda ser manipulado “al aire”, y que siempre necesite del uso y elección de un soporte adecuado a la naturaleza formal del textil que queremos manipular y a su estado de conservación.

### 4.2.1 SOPORTES Y CONTENEDORES INADECUADOS O FALTA DE ELLOS

Los soportes inadecuados, en el caso de la colección de indumentaria y uniformidad, y la ausencia de soporte, en el caso de la colección de vexilia, ha sido una de sus principales fuentes de deterioro, conjugados, como veremos más adelante, con factores ambientales contraindicados o no controlados. Veremos a continuación cómo estos dos aspectos se manifiestan en cada una de estas colecciones, obviando los tejidos integrados en objetos al considerarse estos soportados por la estructura de la pieza de la que forman parte y condicionado por lo tanto por la naturaleza material y formal de esta.

#### 4.2.1.1 Alteraciones provocadas en la Colección de Vexilia

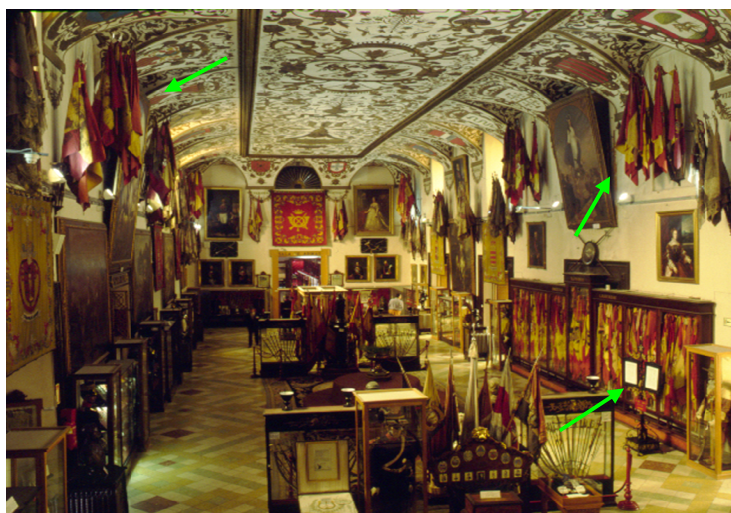
El sistema de exposición de piezas de vexilia instaurado en la museografía de alguno de estos museos militares ha sido el responsable de importantes deterioros en esta tipología de piezas, haciéndose generalmente sin un soporte que permitiera descansar toda la superficie del tejido y expuestos en muchos casos a un ambiente sin controlar.

<sup>117</sup> MARCON, P. “Fuerzas Físicas” [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 7 de mayo de 2014]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/vcbf5m/8-marconfuerzas-fisicas>

Estas formas de exposición han sido:

- Enastadas, colocadas en mazos fuera de vitrinas en las zonas altas de las salas de exposición (caso de antiguo sistema expositivo en la sede del Museo del Ejército en Madrid) (Fig.35). Las principales alteraciones, en cuanto a fuerzas físicas directas, serían por deformación del tejido hacia el ángulo inferior del batiente o pendiente (por su posición enastada), y posibilidad de desgarros en la zona de costura de vaina y paño si la pieza tiene un bordado con peso que puede ejercer estrés en los puntos de fuerza.

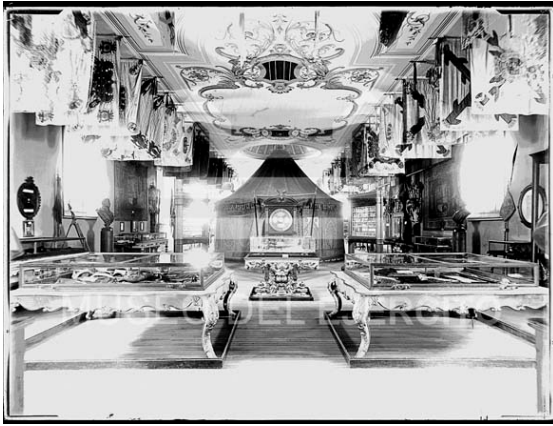


**Fig.35.-** Vista general de sala del Museo del Ejército en su antigua sede de Madrid. Se observan banderas expuestas en mazos en la zona alta, y enastada en vertical en el interior de vitrinas.

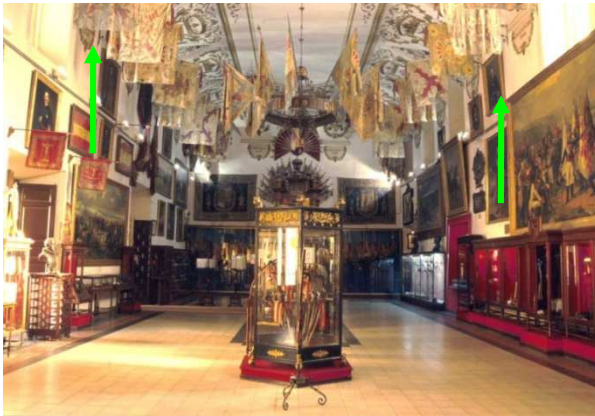
- Enastadas y suspendidas de sus vainas en posición horizontal, ubicadas recorriendo todo el perímetro superior de la salas de exposición (caso de antigua exposición en la sede del Museo del Ejército en Madrid) (Fig.36, 37). Las alteraciones por fuerzas físicas directas serán en este caso fruto de la acción constante de agentes directos, como corrientes de aire, etc., sobre un material sin rigidez y sin ninguna protección en su entorno más inmediato –como sería una vitrina-. La degradación o alteración previa, por la suma de otros factores ambientales, ocasionará deformaciones y pérdidas de materia ante la presencia de la pieza en un espacio sin control durante más de nueve décadas. Así lo atestiguan imágenes obtenidas del Banco de fotos del Museo del Ejército<sup>118</sup>, donde se pueden ver antiguas salas del Museo de Artillería en 1915 (germen del Museo del Ejército, ver capítulo 1. “Definición y origen de museos militares”), con piezas de vexilia así expuestas (Fig.36).

<sup>118</sup> <http://bfme.es/BF/>.





**Fig.36.-** Vista general de sala del Recuerdos Históricos de Museo de Artillería. En ella se aprecian parte de la colección de vexilia expuesta suspendida de sus vainas en posición horizontal, en la parte alta de la sala. Álbum del Museo de Artillería (1915).



**Fig.37.-** Vista general de sala del Museo del Ejército en su antigua sede de Madrid. Se pueden ver en la zona alta de la sala banderas enastadas suspendidas de sus vainas en posición horizontal.

- Enastadas en vertical, expuestas en el interior de vitrinas en antigua exposición, sede del Museo del Ejército en Madrid (Fig.38) y actualmente todavía en Museo Naval) (Fig.39). Las alteraciones por fuerzas físicas directas tendrán como origen la acumulación de piezas dentro de estas vitrinas, con la opresión de unos tejidos contra otros, causando fundamentalmente alteraciones con deformación como pliegues y arrugas. A estos se deberán sumar las alteraciones por deformación mencionadas por la posición de la pieza enastada en vertical y la acción de otras piezas expuestas de diferente naturaleza material, en muchas ocasiones en contacto directo con el tejido de los fondos de vexilia.



**Fig.38.-** Vista de vitrina de Recuerdos Históricos del Museo de Artillería, donde se aprecia la exhibición de vexilia con otros elementos de diferente naturaleza material. Álbum del Museo de Artillería de 1915.



**Fig.39.-** Detalle de banderas enastadas expuestas en vitrina junto a otros fondos, en este caso arma de fuego. Museo Naval.

- Expuestas dobladas en sus estuches o cajas vitrina (Fig.40). Este es un sistema de exposición que podemos encontrar en el Museo Naval, en piezas generalmente de gran formato y donde el estuche forma parte del conjunto de la pieza. Las piezas se doblan dejando visible, a través de un cristal, exclusivamente la zona que ocupa el escudo. Las alteraciones por fuerzas físicas directas serán con deformación del tejido por pliegues, arrugas y desalineado.



**Fig.40.-** Vista de caja vitrina donde se expone la Bandera de combate de Submarino Peral (138 x 285 cm). Museo Naval.

- Dobladadas y expuestas en mesas vitrinas (en Museo Naval) (Fig.41). Aunque en este caso el sistema de exposición y los daños son similares al anterior, la diferencia radicaré en que aquí no habrá una relación entre el contenedor y la pieza, y en que esta reposará en horizontal.



**Fig.41.-** Bandera de EE.UU (236 x 340 cm) doblada y expuesta en mesa vitrina. Museo Naval.

Concluimos identificando las zonas más sensibles al deterioro por la acción de fuerzas físicas directas, así destacaríamos: pliegues de caída natural del tejido, batiente o pendiente en su extremo inferior (más expuesto a roces, etc.), e interior de la vaina por la acción mecánica (fricción) de un elemento rígido embutido en una materia no rígida.

#### **4.2.1.2 Alteraciones provocadas en la Colección de Indumentaria y Uniformidad**

La naturaleza formal de este tipo de colecciones, tejidos tridimensionales pero sin rigidez en la mayoría de los casos, hace necesario dotarlos de un soporte que, además de ayudar en la correcta lectura de la pieza, no suponga un factor de deterioro para esta por la inadecuada elección de sus materiales o la incorrección de sus dimensiones.

Las alteraciones en cuanto a la elección de materiales, aunque atañerán también a la acción de posibles emisiones contaminantes (ver Anexo 4. Materiales de Conservación, y apartado de contaminantes de este capítulo), actuarán en este caso también como fuerza física directa, pudiendo provocar abrasiones o manchas en el tejido si no se aíslan y amortiguan adecuadamente.

En cuanto a las alteraciones provocadas por una mala elección o diseño del soporte, tendrán relación con el volumen, dimensiones y peso de éste, si no hay una adecuación de estos en relación con la pieza. Se podrán producir alteraciones con deformación como pliegues, arrugas y/o desalineados –por maniqués pequeños y ausencia de rellenos en zonas como brazos- ; y alteraciones con separación o pérdida de materia como desgarros, roturas o descosidos –por maniqués de dimensiones superiores a la pieza en la que esta queda embutida sufriendo múltiples tensiones.

En otras ocasiones, la inestabilidad o excesivo peso del soporte, podría ser causante de daños físicos en su manipulación o exposición.

En la Figura 44., se muestra una selección de algunos de los maniquíes utilizados para exposición de uniformidad en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Se deberá tener en cuenta que aunque este tipo de maniquíes no se consideran aptos para la adecuada conservación de las piezas -por sus materiales de construcción, peso, o diseño rígido, dificultando la manipulación en el vestir y desvestir de las prendas, además de por su inadecuación estética a la nueva museografía-, algunos de ellos tienen etiqueta del fabricante (Fig.42, 43) y se podrían considerar soportes históricos o ejemplos de un modo de exposición pasado que debería conservarse (el maniquí) como documentación<sup>119</sup>.



**Fig.42.-** Etiqueta encontrada en la base de la peana de uno de los maniquíes de la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid.



**Fig.43.-** Imagen de etiqueta de fabricante, encontrada en el pecho de uno de los maniquíes usados en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid.

<sup>119</sup> La "Casa Ribalta" era considerada la primera en realizar modelos diferentes de maniquíes y, además, de realizarlos a medida. Fabricaba también toda clase de objetos de cartón para el trabajo de modistas.

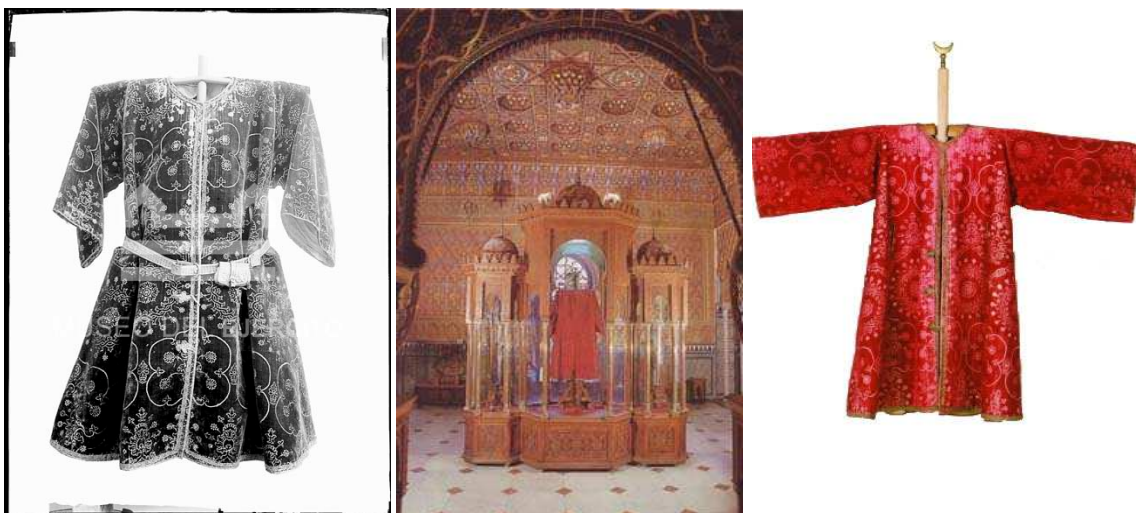




**Fig.44.-** Imagen de maniqués utilizados para la exposición de indumentaria y uniformidad en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid.

1. Estructura de madera forrada de tela de materia celulósica pegada. Extremidades (brazos y pies) rellenos con pelo de origen animal (burro). Cabeza de escayola.
2. Cuerpo hueco de cartón policromado con pintura al agua. Brazos articulados de madera barnizada. Cabeza de escayola
3. Cuerpo articulado en la cintura, de papel y cartón encolado con resina. Brazos articulados de madera. Manos de escayola. Cabeza escayola.
4. Años 90. Maniquí para uniformes realizados por “Sastrería Cornejo”. Plástico.

Aunque la mayoría de la indumentaria y uniformidad militar se exponía o expone sobre maniqués -de los que se ve muestra y tipología (Fig.44)-, también se podían encontrar piezas sueltas de indumentaria o uniformidad colgadas en perchas sin ningún aislamiento ni acolchado (Fig.45), directamente fijadas con alfileres al tejido de forración del interior de una vitrina (Fig.46), o colocados en horizontal dentro de una mesa vitrina. En estos casos las alteraciones venían provocados por la falta de relleno, y/o aislamiento de las perchas –con los daños por deformación antes mencionados-; por las características materiales de las bases y pared de las vitrinas históricas donde se exponían –con alteraciones cromáticas pudiendo manchar la pieza, además de afectar con emisiones contaminantes por sus materiales de construcción (ver Anexo 4. Materiales de Conservación y apartado de contaminantes de este capítulo)-; o las alteraciones producidas por dobleces y la oxidación de los alfileres u otros elementos con los que eran fijados al forro interior de la vitrina algunas de la piezas.



**Fig.45.-** Imágenes de la Marloa de Boabdil con diferentes soportes de exposición a lo largo de la historia. 1: 1908-1931 (Imagen tomada del Banco de fotos del Museo del Ejército); 2: Vista de Marloa expuesta en Sala Árabe (imagen de Guía del Museo del Ejército de 1984); 3: Vista de exposición de Marloa en Museo del Ejército en Madrid (2010), con soporte articulado a modo de percha, para controlar la abertura de los brazos, pero de madera sin aislamiento ni relleno.



**Fig.46.-** Imagen de uniforme de rayadillo del Capitán Médico Santiago Ramón y Cajal sujeto con alfileres al tejido que forra el interior de la vitrina. Sala de Sanidad Militar (imagen de Guía del Museo del Ejército de 1984).

Otra fuente causante de daños por fuerzas físicas directas en indumentaria y uniformidad será el modo de exposición, utilizando en ocasiones vitrinas de tamaños no acordes a las dimensiones de las piezas o exponiendo en ellas tal número de estas - como ocurría o ocurre en algunos casos con la vexilia-, que los roces o la presión entre ellas pudieron ser causa de alteraciones con deformación, como pliegues y arrugas (Fig.47).



**Fig.47.-** Vista de vitrina con piezas de uniformidad, en sala de exposición del Alcázar de Toledo. Estas piezas pasarían a formar parte de la exposición del nuevo Museo del Ejército.

### 4.3 ATAQUE BIOLÓGICO/MICROBIOLÓGICO

La acción de insectos y microorganismos supone un importante biodeterioro del objeto textil<sup>120</sup>, pudiendo provocar no sólo daños en la apariencia física y estética de éste, sino también cambios en su composición química o estructural. Así podremos establecer dos vías de deterioros<sup>121</sup>:

**Físicos:** serán procesos de deterioro derivados de la acción mecánica de los insectos o microorganismos sobre el soporte textil, debilitándolo y/o alterando su visión estética.

En el caso de la acción de insectos este proceso de deterioro físico se producirá al nutrirse de distintas sustancias que componen el soporte textil, ocasionando erosiones y desgastes superficiales, pérdida de trama o urdimbre<sup>122</sup>, lagunas, manchas, concreciones, etc.

Los microorganismos también producirán un debilitamiento mecánico del soporte textil, estableciendo un estrecho contacto con el sustrato. En el caso de los hongos, el deterioro estético también será visible en forma de manchas e incluso pigmentación del soporte.

**Químicos:** los procesos de deterioro químico podrán ser ocasionados por la producción de: ácidos orgánicos y/o inorgánicos (originados durante procesos metabólicos o procesos respiratorios), álcalis (liberados durante procesos

<sup>120</sup> VALENTÍN, N. *El Material Textil. Susceptibilidad al Biodeterioro*. Tarrasa: Centre de Documentació i Museu Tèxtil, 2009. ISBN: 9788493332082.

<sup>121</sup> CANEVA, G., NUGARI, M. P., SALVADORI, O. *La biología en la restauración*. Guipúzcoa, Sevilla: Nerea, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, IAPH, 2000. ISBN: 84-89569-48-7.

<sup>122</sup> La composición mixta de un textil, puede hacer que el deterioro biológico se produzca de una forma selectiva, siendo atacada solamente la fibra más “apetecible” para el insecto o microorganismo.

metabólicos), sustancias quelantes, enzimas (que rompen enlaces de celulosa, almidón, queratina, fibroína, etc., para liberar componentes que puedan ser absorbidos por el microorganismo) y pigmentos.

Si estudiamos las colecciones textiles militares, para ver el grado la incidencia de este factor de deterioro, se puede comprobar, claramente, como ha sido una de las principales fuentes de daños en las colecciones de indumentaria y uniformidad (Fig.48). La naturaleza material de estos fondos, en la mayoría de los casos de origen proteico, con prendas realizadas en lana y forros de seda, han supuesto el sustrato perfecto para la acción, en este caso, de insectos; ocasionando daños irreversibles y afectando no sólo a la naturaleza material de las piezas, con importantes pérdidas y desgaste en el tejido, sino, además, alterando irremediabilmente el carácter y significado conceptual del uniforme como objeto de distinción, distorsionando la prestancia que la contemplación de estos y de quienes los llevaran se pretendía dar en origen.



**Fig.48.-** Vista general y de detalle de uniformes de representación, con pérdidas de tejido por ataque de insectos en forro y zona exterior de los hombros. Museo Naval.

Van a ser muchos los factores que influyan en el mayor o menor grado de biodeterioro que pueda experimentar un tipo de fibra o tejido. Algunos de estos factores ya han sido señalados en el estudio de la naturaleza material de las fibras, como son: su composición química, estructura molecular, densidad del tejido, etc.; pero también



será importante el tipo de organismo implicado en el biodeterioro<sup>123</sup> y, por supuesto, las condiciones ambientales que favorezcan o no su desarrollo.

A continuación analizaremos cómo se producirán estos procesos de deterioro y cuáles serán los factores determinantes para su acción<sup>124</sup>.

#### 4.3.1 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL

**Presencia de agua** para su crecimiento biológico: agua o humedad del propio material o de los materiales empleados en su conservación-restauración. Este factor estará relacionado sobre todo con la cantidad de agua que, desde el punto de vista fisiológico y ecológico, es necesaria para el desarrollo de microorganismos. Además, hay que tener en cuenta que los microorganismos desarrollados, a su vez, también producirán agua metabólica, elevando el contenido en humedad del material, lo que facilitará la multiplicación celular.

**Su pH:** según su naturaleza, los organismos y microorganismos agentes de deterioro verán favorecida su proliferación en determinadas condiciones de pH. Algunos tendrán una preferencia de desarrollo en condiciones de neutralidad, tal es el caso de la mayoría de bacterias que lo harán a un pH neutro o ligeramente alcalino (entre 8-8,5). Otros lo harán preferentemente en condiciones de alcalinidad o acidez, por ejemplo los hongos se desarrollaran generalmente a pH de 4,5. Cuando se dan condiciones extremas de pH los microorganismos crecerán más lentamente.

La limpieza acuosa en la restauración será un tratamiento que podría corregir este aspecto referente al pH en muchas de las piezas, pero como veremos en el capítulo donde tramamos la restauración de estas colecciones, esta es una intervención que no siempre es posible debido al estado de conservación y naturaleza material y formal de las piezas textiles militares.

Los **nutrientes disponibles**, bien se trate de los procedentes de la composición química de la propia fibra, como pueden ser azúcares aportados por la celulosa y compuestos nitrogenados presentes en las proteínas; o de nutrientes aportados al soporte como consecuencia de la aplicación de ciertas sustancias que tienen la finalidad de aportar algún tipo de acabado o característica específica.

<sup>123</sup> STRANG, T., KIGAWA, R. "Combatiendo las plagas del patrimonio cultural" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014] pp.10-14. Disponible en: <http://es.slideshare.net/deisy2683/6plagas>

<sup>124</sup> CANEVA, G., NUGARI, M. P., SALVADORI, O., *op.cit.* pp. 70-73, 97-102.

Esta última cuestión es tenida muy en cuenta a la hora de elegir tejidos para ser utilizados como soporte de consolidación o como elemento de forración de soportes de exposición o almacenamiento; optando, siempre que sea posible, por tejidos libres de aprestos y acabados. Si se detecta la presencia de alguna sustancia como almidones<sup>125</sup>, colas, etc., se deberá desechar el tejido o someterlo a un proceso de descudado o eliminación de aprestos<sup>126</sup>.

La **presencia de agentes antimicrobianos** que impidan su desarrollo, tal es el caso de algunos ácidos orgánicos presentes en la composición química de las fibras, o de otros agentes que son incorporados en los tratamientos de conservación o restauración y que el microorganismo no va a poder metabolizar.

**Tipo de ataque biológico, de insectos o microbiano, relacionado con la composición material del soporte textil:**

**Fibras Celulósicas:** el deterioro biológico producido sobre soportes de naturaleza celulósica<sup>127</sup> será debido principalmente a la acción de microorganismos, siendo los hongos los más activos y frecuentes en esta degradación. Las especies más habituales pertenecerán a los géneros: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Memmoiella*, *Myrothecium*, *Neurospora*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys* y *Stemphylium*. Su acción se ve favorecida cuando se dan las siguientes circunstancias:

- Menor pureza de celulosa.
- Presencia de componentes no celulósicos como pentosas y pectinas.
- Menor contenido de lignina y ceras.
- Menor grado de polimerización.
- Longitud de cadenas más cortas.
- Baja cristalinidad.

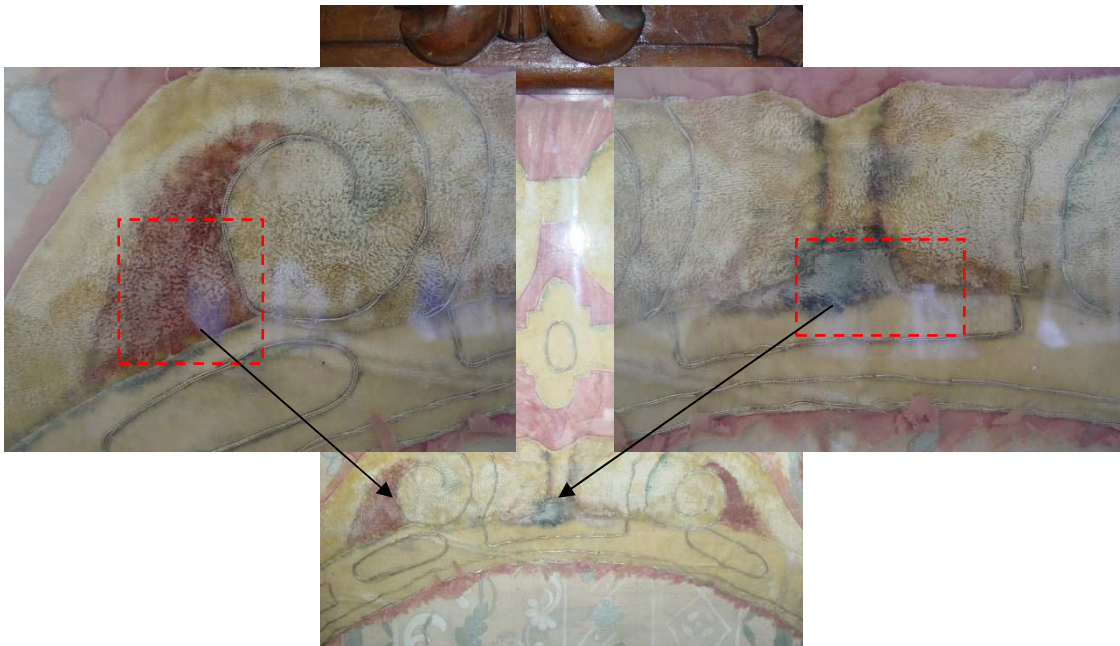
Aunque algunas fibras celulósicas originalmente pueden tener un mayor contenido por ejemplo en lignina, que a priori les puede hacer más resistentes al ataque de microorganismos, hay que tener precaución porque esta lignina puede haber sido eliminada, siendo entonces la fibra más susceptible a este ataque por el alto porcentaje de otros componentes no celulósicos (hemicelulosa, sales minerales, etc.).

<sup>125</sup> SAN ANDRÉS MOYA, M., DE LA VIÑA FERRER, S., *op.cit.*, pp. 266.

<sup>126</sup> Existe una prueba química sencilla de realizar para detectar la presencia de estas sustancias en el sustrato textil, es la llamada prueba del yodo-yoduro (Test del almidón).

<sup>127</sup> CANEVA, G., NUGARI, M. P., SALVADORI, O., *op.cit.* pp. 94-97.

Igualmente la baja densidad de la estructura del tejido hará más propicio el ataque microbiológico, ya que la suciedad y los contaminantes tendrán más espacio para alojarse. Sin embargo la presencia de hilos metálicos en la estructura textil aportará resistencia al desarrollo biológico, ya que el cobre y otros metales pesados actuarán como inhibidores de este deterioro sobre la superficie que ocupen y sobre las zonas más cercanas a ellas.



**Fig.49.-** Imagen del deterioro producida por hongos, sobre un terciopelo de algodón enmarcado bajo cristal. Pieza expuesta en antigua sede del Museo del Ejército en Madrid.

Aunque el ataque microbiológico, sobre todo de hongos, sea el más frecuente sobre fibras celulósicas, también habrá algunas especies de insectos que podrán atacarla; las más habituales son: *Lepismatidae* (pececillo de plata), *Blattidae*, *Blattellidae*, *Kalotermitidae*, *Hodotermitidae* y *Rhinotermitidae* (termitas).

Los deterioros en piezas textiles militares de naturaleza celulósica no tendrán, generalmente, el ataque de microorganismos como uno de sus principales factores de alteración, actuando este agente en casos puntuales de obras textiles enmarcadas (Fig.49) que, tras una subida del índice de humedad por causas diversas, han ocasionado condensaciones en el interior del conjunto enmarcado y un clima propicio para el desarrollo de estos microorganismos.

Los ataques o desarrollo de bacterias serán más difíciles que se produzcan sobre todo en tejidos históricos o etnográficos, ya que necesitan una elevada HR o un alto

contenido en agua, por lo tanto su presencia se dará principalmente en textiles arqueológicos procedentes de enterramientos o espacios con elevada humedad.

Las bacterias celulosolíticas responsables de la descomposición de las fibras textiles son: *Sporocytophaga myxococcoides*, *Cellvibrio*, *Celfalcicula*, *Microspora*, *Clostridium* (especie anaerobia), *Tolypothrix byssoides* (cianobacteria), etc.

**Fibras Proteicas**<sup>128</sup>: en este caso, el deterioro o ataque biológico será producido fundamentalmente por insectos, aunque como ya veremos más adelante el ataque microbiano también se puede producir en determinadas circunstancias.

Los insectos atacarán las fibras proteicas ocasionando graves deterioros (erosiones de la superficie, lagunas con importantes pérdidas de tejido, etc.), siendo este ataque más habitual e importante cuanto mayor sea el contenido de aprestos con base de almidón o dextrinas, u otros compuestos de naturaleza orgánica. Las familias de insectos más habituales en el deterioro de fibras proteicas son:

- *Derméstidos*: especies, *Anthrenus verbasci* (escarabajo de las alfombras), *Anthrenus museorum* y *Attagenus pellio*. Únicamente producirán daños durante su fase larvaria.
- *Tineidae* (polilla): *Tinea pellionella*, *Tinea bisselliella*. Los daños los producirá sobre todo la larva.
- *Oecophoridae*: *Hofmannphila pseudospretella*. Los daños los producirá sobre todo la larva.
- *Lepismatide* (pececillo de plata): *Lepisma saccharina*, que atacará sobre todo la seda.

De estas familias de insectos será la polilla la de mayor incidencia en las colecciones textiles militares, actuando fundamentalmente en la colección de indumentaria y uniformidad (Fig.48, 50), prefiriendo los soportes textiles de lana, aunque también podemos encontrar algún caso de ataque en piezas de vexilia (Fig.51).



**Fig.50.-** Imagen de ataque de insectos (polillas), en el fieltro de lana de una prenda de cabeza. Museo del Ejército.

<sup>128</sup> Ibid., pp. 103-105.



**Fig.51.-** Imagen de ataque de insectos (polilla) producido en la seda del reverso de un estandarte, su anverso de algodón no había sido atacado. Museo del Ejército.

El *ataque microbiano* sobre las fibras proteicas, se producirá si se dan condiciones elevadas de temperatura y humedad relativa. Además, en el caso de la seda, tendrá que haber un alto porcentaje de impurezas, como la sericina<sup>129</sup>. En la lana, este ataque microbiano, se podrá producir en presencia de un alto porcentaje de grasas (solubles o insolubles).

Cuando la lana contiene un alto porcentaje de agua puede sufrir un ataque de bacterias. Aunque este tipo de ataque sea más probable en la lana que en el algodón hay que indicar que, debido a su higroscopicidad, este último será más susceptible al ataque microbiano de los hongos.

Las bacterias que más habitualmente son responsables de la degradación de la lana y la seda serán:

- *Bacillus*: *Bacillus mesentericus* y *Bacillus subtilis*.
- *Proteus*: *Proteus vulgaris*.
- *Pseudomonas aeruginos*: dependiendo del pH del sustrato lo alteraran con manchas de diferente color, verdes, rojas, etc. Suelen producirse en tejidos de enterramientos.
- *Streptomyces albus* y *Streptomyces Fradiae* (actinomicetos).

Los hongos y microhongos que también pueden degradar la lana y la seda:

- *Tichophyton*.
- *Microsporum*.
- *Aspergillus*.

<sup>129</sup> La resistencia al ataque microbiano mejorará enormemente si la sericina y otras impurezas se eliminan en los procesos de manufactura y desgomado.

- *Fusarium*.
- *Trichoderma*.

**Fibras o filamentos Artificiales:** En general su comportamiento frente al ataque biológico será muy parecido al de las fibras celulósicas; no obstante, existen ciertas diferencias entre los dos tipos de filamentos o fibras artificiales más utilizadas:

**Rayón:** podrá ser atacado por insectos (polilla) y hongos.

**Acetato de celulosa:** será más resistente al ataque biológico (insectos y hongos).

**Fibras o filamentos Sintéticos:** debido a su composición química y a su estructura molecular, que favorece una elevada cristalinidad, serán muy resistentes tanto al ataque de insectos como de microorganismo (a no ser que se produzcan condiciones extremas).

#### **4.3.2 ACCIÓN DE INSECTOS Y MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE EN EL QUE EL OBJETO TEXTIL SE ENCUENTRA**

**La temperatura:** será importante por su influencia en la cinética de las reacciones bioquímicas, y sus efectos sobre la conformación original de sus moléculas. Según su temperatura, los organismos tendrán preferencia por valores determinados de esta, y su desarrollo se puede ver limitado en condiciones extremas (temperatura baja o demasiado alta).

En general, las bajas temperaturas disminuyen la cinética de las reacciones por lo que no favorecen el crecimiento biológico. Asimismo, las temperaturas por encima de 50-60°C facilitarán el deterioro al incrementar la ruptura de los enlaces químicos y favorecerán, por tanto, la acción metabólica de los microorganismos. Sin embargo, las temperaturas de 25-30°C, acompañadas de unos valores de HR superior al 70% y pH entre 4-5, pueden permitir la proliferación de hongos. Además, no hay que olvidar que la temperatura influirá en la humedad relativa del entorno y en el contenido de agua del material.

**La humedad relativa:** una HR por encima del 70%, asociada a una escasa ventilación, podrá producir el crecimiento de hongos. Para que las bacterias crezcan y se desarrollen se deberá superar el 90%.

**El oxígeno:** la mayoría de los organismos y microorganismos serán aerobios, por lo que necesitarán de la presencia de oxígeno para su crecimiento y desarrollo. Por el contrario, en el caso de los microorganismos anaerobios, el oxígeno puede suspender transitoriamente sus funciones y actividad (cuando se presenta en concentraciones



superiores al 5%). En consecuencia, será importante conocer la naturaleza aerobia o anaerobia del microorganismo si, por ejemplo, se pretende realizar un tratamiento de desinfección-desinsectación por anoxia.

**La contaminación:** en forma gaseosa (gases agresivos), puede potenciar el desarrollo de ciertas especies, y en forma sólida (partículas sólidas en suspensión) puede llevar esporas que con un cambio de humedad y temperatura se activen.

**La luz:** la influencia de la luz en el crecimiento y desarrollo de organismos y microorganismos podrá tener un carácter positivo, negativo o simplemente resultar indiferente según la especie. La longitud de onda, la intensidad de la radiación o el tiempo de exposición a la radiación, podrán ser determinantes.

En general el desarrollo de microorganismos, sobre todo hongos, en el caso de los textiles, se verá favorecido a bajos niveles de iluminación o ausencia de ésta cuando estas condiciones se mantengan durante largos periodos y en conjunción con otros factores, como ya se ha mencionado antes.

El crecimiento y desarrollo de insectos también se verá condicionado por este factor. Las polillas, por ejemplo, buscaran zonas con baja intensidad o ausencia de luz para el desarrollo de sus larvas (que serán las que ataquen el textil). El tiempo de exposición a la luz también será un factor determinante, durante ciertos periódicos del ciclo vital de algunos insectos (fotoperiodo), como la morfogénesis, ovodeposición, movimiento, etc.

**Falta de mantenimiento:** la falta de mantenimiento de las instalaciones y del edificio (tejados, bajantes, cerramientos en puertas y ventanas, limpieza, etc.), se podrá convertir en una de las grandes causas del deterioro de las colecciones y en este caso de biodeterioro, favoreciendo su desarrollo, por ejemplo, por la acumulación de agua estancada.

#### 4.4 RADIACIONES

El daño causado por la luz<sup>130</sup> sobre los objetos textiles será acumulativo e irreversible, deteriorando y alterando los soportes textiles por un fenómeno de fotooxidación y decoloración, que también afectará a los colorantes<sup>131</sup>. La velocidad de fotooxidación

<sup>130</sup> MICHALSKI, S. "Luz visible, radiación Ultravioleta e Infrarroja" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 8 de agosto de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/luz\\_visible\\_y\\_radiacion.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/luz_visible_y_radiacion.pdf)

<sup>131</sup> Ibid., pp. 16-17. Aparece una tabla de sensibilidad a luz de materiales coloreados y cantidad de años que demoran en decolorarse, donde se menciona la sensibilidad de algunos de los colorantes identificados en tejidos militares o mencionados en sus reglamentos de uniformidad y vexilia. Así

va a depender de: la longitud de onda ( $\lambda$ ), nivel de iluminación o luminancia (lux), tiempo de exposición, temperatura, HR, presencia de contaminantes, catalizadores, etc.<sup>132</sup>.

A continuación se describe el comportamiento y los efectos de las radiaciones en los diferentes tipos de fibras<sup>133</sup>, para ayudar a entender la importancia de este factor de deterioro en el objeto textil, mostrando también los daños sobre diferentes piezas de las colecciones textiles militares.

#### 4.4.1 EFECTOS DE LAS RADIACIONES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL

##### Fibras Celulósicas:

- El deterioro fotoquímico será más importante en fibras con mayor contenido de lignina.
- La radiación ultravioleta correspondiente a una  $\lambda < 350$  nm da lugar a procesos de oxidación en los que se forman grupos carbonilo, grupo cromóforo que da lugar a la aparición de un color pardo-amarillento en la fibra. Asimismo, la radiación ultravioleta de  $\lambda > 350$  nm, produce su posterior oxidación a carboxilo que, a su vez, lleva consigo una decoloración. Por tanto la oxidación de los grupos hidroxilo de la celulosa a aldehído o cetona causa amarilleamiento, y la oxidación posterior de estos lleva a una pérdida de color.

##### Seda:

- La acción de la radiación electromagnética será más deteriorante que en cualquier otra fibra natural.
- Los aminoácidos que contiene se oxidan transformándose en grupos cromóforos que al absorber en el visible, provocarán amarilleamiento o coloración amarillada – rosada. El resultado será una fibra más rígida, frágil y con el color alterado.
- El pH de la fibra hará que aumente o disminuya su resistencia a la radiación, siendo un pH = 10, el más adecuado. Entre un pH 6 y 8 tendrá poca resistencia a la radiación, a pH < 3 y pH > de 11 el fotodeterioro será muy importante.

---

muestra el azul índigo sobre lana como un colorante de baja sensibilidad, o extractos de insecto, como la cochinilla, u otros colorantes sintéticos, con sensibilidad alta a los efectos de la radiación.

<sup>132</sup> SAN ANDRÉS MOYA, M., DE LA VIÑA FERRER, S., *op.cit.*, pp. 379-400.

THOMSON, G. *El museo y su entorno*. Madrid: Akal, 1998, pp. 13-26. ISBN: 9788446006220.

<sup>133</sup> MICHALSKI, S. "Luz visible, radiación..." *op.cit.*, p.20. Se muestra la sensibilidad de los materiales a la radiación UV, posicionando con una sensibilidad media a objetos de lana, algodón y seda, produciéndose debilitamiento y eventual pérdida de resistencia. Y con una sensibilidad alta, objetos de algodón y seda cuando hay presencia de tintes fotosensibles, ocasionando también debilitamiento y eventual pérdida de resistencia.



- En este caso la presencia de metales funcionará como catalizador de reacciones.

#### En la **Lana**:

- Las reacciones fotoquímicas en la lana siguen un mecanismo radicalico que puede dar lugar a: ruptura de los enlaces transversales primitivos, formando grupos sulfónicos, que pueden producir hidrólisis ácida o bien dar lugar a la formación de nuevos enlaces disulfuro.
- Los aminoácidos más sensibles serán los que tengan dobles enlaces conjugados o átomos de azufre.
- La radiación ultravioleta producirá amarilleamiento y cambios en las propiedades mecánicas.

#### En fibras o filamentos **Artificiales**:

- La acción de la luz sobre el filamento o fibra provocará una degradación gradual, semejante al de las fibras celulósicas.

#### En fibras o filamentos **Sintéticos**:

**Poliamidas:** Las acción de la luz provoca una degradación gradual, con amarilleamiento y pérdida de resistencia.

**Poliéster:** Muy poco resistente a la acción de la luz, absorbe gran cantidad de radiación ultravioleta, lo que provoca su deterioro, haciéndole perder resistencia.

**Acrílica:** Excelente resistencia a la luz.

**Elastómeros:** Baja estabilidad a la luz.

**Poliolefinas:** Baja estabilidad a la luz.

**Clorofibras:** Muy resistentes a la acción de la luz.

Tabla. 24. RESISTENCIA A LA LUZ VISIBLE <sup>134</sup>	
<b>Acrílico</b> <b>Poliéster</b> <b>Lino</b> <b>Algodón</b> <b>Rayón</b> <b>Triacetato</b> <b>Acetato</b> <b>Poliolefina</b> <b>Nylon</b> <b>Lana</b> <b>Seda</b>	<p>Excelente</p> <p>↓</p> <p>Mala</p>

<sup>134</sup> HOLLEN, N., SADDLER, J., *op.cit* pp. 22.

La tradicional exposición permanente de los textiles militares, sin una rotación que mantenga estas piezas al resguardo de la luz y sus efectos, provocará daños irreversibles que en el caso, sobre todo, de la colección de vexilia, donde el color tiene una función simbólica fundamental para el entendimiento de la pieza, se convertirá en su principal fuente de deterioro. Además, como hemos visto en el análisis de los efectos de las radiaciones en las diferentes fibras, la seda, material constitutivo de la mayor parte de las colecciones de vexilia, será la más sensible a los efectos de deterioro de este agente.

La imagen (Fig.52) muestra la huella de los efectos de la radiación en una pieza de vexilia donde se puede adivinar claramente, por las marcas de decoloración, como estaba expuesta la pieza -enastada en vertical dejando caer su paño-, ocultando y mostrando partes de esta a la luz de manera aleatoria.



**Fig.52.-** Vista de bandera con tejido de seda, donde se aprecia el efecto de las radiaciones decolorando las zonas más expuestas a la luz. Museo Naval.

Otro ejemplo impactante de los estragos y la transformación que puede producir las radiaciones en el color de un tejido, apareció cuando se desmontó de su antiguo sistema de exposición un fragmento de la bandera que llevaba Don Juan de Austria en la batalla de Lepanto (Fig.53), expuesto enmarcado en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. En este caso, la acción de la luz se evidencia al quedar perfectamente diferenciada por el color la zona del tejido de base del montaje que quedó oculta por el marco y la propia pieza.



**Fig.53.-** Vista de antiguo sistema de exposición de fragmento de bandera de Lepanto, y vista de los efectos de las radiaciones visibles en el tejido de base del montaje. Museo del Ejército.

El mismo efecto se puede observar en prendas de uniformidad, como en las medias del uniforme que se ve en la imagen (Fig.54). La complejidad de los efectos de la radiación sobre los tejidos radica en que esta se hace visible cuando tenemos un color, pero no se deberá olvidar que su acción será constante, acumulativa e irreversible sobre todos ellos, provocando también daños no visibles sobre su estructura y composición físico-química.



**Fig.54.-** Vista de efectos de las radiaciones (decoloración) en las zonas de medias que no han quedado ocultas por los zapatos y calzón del uniforme. Museo del Ejército.

#### 4.5 HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA CONTRAINDICADA

La humedad relativa (HR) representa “la cantidad de humedad contenida en un cierto volumen de aire con relación a la máxima cantidad de humedad que ese mismo volumen de aire es capaz de contener, expresada en porcentaje”. Como ya se ha ido viendo en el estudio de otros agentes de deterioro va a suponer un parámetro de

suma importancia, puesto que no sólo puede provocar degradación por sí misma, sino que, además, afecta a la capacidad de actuación de los restantes agentes responsables de deterioro<sup>135</sup>.

La temperatura será un parámetro relativamente fácil de controlar; resulta dañino para los textiles especialmente si aparece como consecuencia de la aplicación de un foco directo de calor, tal como una lámpara incandescente, o si actúa en combinación con la HR. En general, acelerará las reacciones químicas.

La HR estará interrelacionada con la temperatura, disminuyendo cuando ésta aumenta y aumentando cuando ésta disminuye. Al contribuir en los fenómenos de evaporación y transformación, también lo hará en el contenido de agua de los objetos. Puesto que los textiles son materiales higroscópicos serán capaces de absorber humedad cuando la HR aumente y de liberarla cuando ésta disminuya, hasta alcanzar un equilibrio con el ambiente (contenido de humedad en el equilibrio). Por tanto, serán sumamente sensibles a estas fluctuaciones.

**Las alteraciones y deterioros producidos por la humedad podrán ser<sup>136</sup>:**

- *Fatiga del soporte*, que se producirá debido a las fluctuaciones de HR y T, provocando tensiones físicas derivadas del hinchamiento y contracción de las fibras por la absorción y pérdida de humedad. La temperatura, al ir íntimamente ligada a la humedad relativa, podrá ocasionar importantes deterioros con tan sólo fluctuaciones de  $\pm 5-10^{\circ}\text{C}$ . Habrá procesos químicos cuya velocidad de reacción se podrá duplicar con un aumento de temperatura de tan sólo  $10^{\circ}\text{C}$ . En pruebas de envejecimiento artificial de la celulosa, se ha comprobado que un aumento del 5% de temperatura puede duplicar su deterioro, incluso en ausencia de otros factores degradantes como luz o contaminantes. El estrés provocado en las fibras es irreversible, y el deterioro mecánico permanecerá.

Las piezas de vexilia que han sido expuestas enastadas con su vaina en vertical durante periodos prolongados, y en condiciones no controladas de HR y temperatura que hayan podido suponer una fatiga en el tejido, presentan deformaciones con estiramiento del tejido hacia el ángulo inferior de su batiente, difíciles de corregir en un tratamiento de restauración, convirtiéndose en muchos casos en un daño irreversible.

<sup>135</sup> THOMSON, G., *op.cit* pp. 71-90.

<sup>136</sup> *Ibíd.*, pp. 85-90.

- La *deshidratación de las fibras* se producirá si hay un aumento de temperatura y no se controla la humedad, descendiendo esta por debajo del 30%.

Vuelve a ser la colección de vexilia una de las que ha sido más afectadas por este aspecto, sobre todo cuando las piezas se encontraban expuestas colgadas en las salas, fuera de vitrinas y en espacios sin ningún control climático, como ha quedado reflejado en algunas de las imágenes anteriores (Fig.35, 36, 37).

- *Ataque, deterioro biológico y daños químicos.* Aparecen cuando la HR sube por encima del 70% y la Tª es superior a 25°C. Aunque también con valores muy bajos de HR se puede producir deterioro químico de la posible hemicelulosa y lignina presente en las fibras celulósicas (ver apartado de ataque biológico y microbiológico).
- Una *migración de los colorantes* más inestables. Este efecto aparece si la HR llega al 100% y se produce una condensación o a veces, incluso, sin que se llegue a la condensación.
- Susceptibilidad a los efectos dañinos de HR y T° por exceso o defecto de los umbrales recomendados (45-50%)<sup>137</sup>.

#### 4.5.1 EFECTOS DE LA HUMEDAD Y TEMPERATURA RELACIONADOS CON LA NATURALEZA MATERIAL DEL OBJETO TEXTIL

En fibras **Celulósicas**:

- A niveles de HR inferiores de 30%, la fibra se volverá más rígida y a su vez más frágil.
- A niveles de HR muy elevados, por encima de 70%, se hinchan y se facilita el deterioro producido por contaminantes y ataques biológicos.
- Entre 45 y 65% de HR, será en nivel óptimo para que fibra de celulosa permanezca flexible.
- El deterioro producido por la temperatura se acelerará con la presencia de humedad y otros catalizadores. Este deterioro por exceso de temperatura

<sup>137</sup> MICHALSKI, S. "Humedad Relativa incorrecta" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de junio de 2013]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/humedad\\_relativa\\_incorrecta.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/humedad_relativa_incorrecta.pdf)

– "Temperatura incorrecta" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/vcbf5m/8-michalskiteperatura>

provoca rigidez y fragilidad, además de pérdida de resistencia mecánica y amarilleamiento.

- Su sensibilidad al calor será mayor si está o ha estado expuesta a radiaciones electromagnéticas.

#### En la **Seda**:

- A niveles de HR inferiores al 40%, la seda puede sufrir deshidratación, volviéndose rígida y frágil. Pero incluso al 40% de HR, la fibra puede conservar su flexibilidad.
- Cuando los niveles de HR son muy altos, si la fibra se hincha, el porcentaje de hinchamiento será superior en dirección transversal (16,5 – 18,7%) que en dirección axial (1,3%).
- El efecto de una temperatura elevada produce la deshidratación y oxidación de la fibra mediante formación de radicales libres.
- Las temperaturas elevadas pueden provocar un amarilleamiento diez veces superior al provocado por la radiación electromagnética.

#### En la **Lana**:

- Cuando los niveles de HR son muy altos, si la fibra se hincha, el porcentaje de hinchamiento será superior en dirección transversal (35 – 40%) que en dirección axial (1 - 2%).
- Si se realizan tratamientos con vapor, la fibra puede encoger longitudinalmente al romperse los enlaces disulfuro. Este punto es muy importante tenerlo en consideración cuando se realizan tratamiento de alineado mediante vapor, por ejemplo en indumentaria militar, donde, como hemos visto, la lana es uno de los principales materiales constituyentes. Se deberá valorar entonces la corrección o mitigación de arrugas y deformaciones mediante el uso de rellenos y soportes adecuados.
- A HR de 100% puede absorber un 33% de agua.
- El efecto de una temperatura elevada produce la deshidratación y oxidación de la fibra por radicales libres, pero este efecto es menos acusado que en la seda.

#### En fibras o filamentos **Artificiales**:

- En el caso de las fibras artificiales, los filamentos o fibras de **rayón**, al tener una estructura molecular muy parecida a las fibras celulósicas, si tendrán



mayor capacidad de absorción, por lo que también serán más susceptibles al ataque de hongos y, en menor grado, de polillas.

En fibras o filamentos **Sintéticos**:

- Todas las fibras sintéticas, por lo general, tienen baja absorción de humedad, por lo tanto se verán menos afectadas ante las fluctuaciones de HR y T que a las fibras naturales.

Los graves daños que encontramos en algunas piezas textiles militares, como los observados en la Figura 55., si bien es cierto que son el resultado de la suma de múltiples factores, la acción de fluctuaciones y niveles no adecuados de temperatura y humedad se evidencia al comprobar la pérdida de flexibilidad en los tejidos, traduciéndose ésta en una “rigidez”, por la deshidratación de las fibras, que con cualquier manipulación no controlada van a suponer una rotura del tejido.



**Fig.55.-** Detalle de deterioros en la zona de la vaina y paño de una bandera con un tejido de tafetán de seda fuertemente deshidratado. Museo Naval.

#### 4.6 CONTAMINANTES

Los contaminantes que afectaran a los tejidos podrán tener diferente naturaleza (gaseosa, líquida o sólida) y provenir del exterior o bien del interior del edificio, siendo esto último lo más frecuente<sup>138</sup>. Los podremos encontrar en: salas, depósitos, talleres, vitrinas, contenedores, objetos artísticos o soportes en contacto directo con la pieza. Describimos estos supuestos:

- Los contaminantes presentes en las salas, depósitos o talleres, podrán provenir de: el exterior, debido a inadecuadas ventilaciones, deficiencia en los cerramientos, público visitante. O del interior: calefacciones, aire acondicionado,

<sup>138</sup> HATCHFIELD, P.B. *Pollutants in the Museum Environment, Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage*. London: Archetype Publications, 2002. ISBN: 1873132964.

SAN ANDRÉS MOYA, M., DE LA VIÑA FERRER, S., *op.cit.* pp. 409-426.

THOMSON, G. *op.cit.*, pp. 129-153.

pinturas, barnices, disolventes, tapicerías, alfombras, productos de limpieza, etc. Serán en su mayoría contaminantes transportados por el aire<sup>139</sup>.

- Los contaminantes en vitrinas o contenedores de almacenaje podrán tener su origen en los propios materiales de construcción de la vitrina (maderas, plásticos, adhesivos, pinturas, barnices, textiles de forración, etc.), o en los contaminantes producidos por los propios objetos artísticos, como consecuencia de la degradación o de su propio envejecimiento natural. La presencia de estos contaminantes en el interior de la vitrina se agravará al producirse en una atmósfera cerrada y con escasa ventilación. En este caso la manera de llegar al objeto y producir su deterioro será por contaminación intrínseca del propio material o la generada por reacciones químicas en él, denominándose contaminantes secundarios<sup>140</sup>.
- Los contaminantes presentes en los soportes, sean de exposición, almacenaje o transporte, se deberán a los materiales con los que estén contruidos o a sus acabados (maderas, cartones, plásticos, espumas, papeles, tejidos, adhesivos, pinturas, barnices, etc.). Al estar en contacto directo con la pieza, la emisión de gases contaminantes en procesos de curado o degradación del material podrán llegar a provocar efectos de degradación de importancia considerable<sup>141</sup>. Estos contaminantes transferidos por contacto, ocasionaran generalmente alteraciones cromáticas como decoloración o manchas<sup>142</sup>.

Los efectos de la contaminación normalmente estarán asociados a los niveles de humedad: cuanto mayor sea ésta, mayor será el efecto de los contaminantes. También podrán variar el pH de los objetos, ensuciarlos y funcionar como catalizadores de reacciones.

A continuación se describen los tipos de contaminantes<sup>143</sup> que con más frecuencia han actuado o podrán actuar sobre las colecciones textiles militares, serán:

<sup>139</sup> TÉTREAU, J. "Contaminantes" [en línea]. pp. 3-6 [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014]. Disponible en:

<http://www.cultura.gob.ar/static/media/uploads/c7c2676e-07f8-450d-8432-f2dc2183442e-contaminantes.pdf>

<sup>140</sup> *Ibíd.*, pp. 18-19.

<sup>141</sup> HATCHFIELD, P., *op.cit.* pp. 29, 32, 63. Se muestran tablas con la identificación de materiales usados en museos que producen gases contaminantes, cuales son estos contaminantes y los daños que causan.

<sup>142</sup> TÉTREAU, J. "Contaminantes", *op.cit.* p. 17.

<sup>143</sup> TÉTREAU, J. *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Ottawa: CCI, 2003. ISBN: 0-662-34059-0.



**Gases:**

- *Sulfuros* (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, COS): Los contaminantes sulfurosos pueden tener su origen en el exterior (zonas industriales, zonas pantanosas o volcánicas, degradación de materia orgánica), y en el interior por degradación de materiales, como el caucho vulcanizado o colas animales, lana, pelo o piel que pueden formar parte o constituir el material de un objeto artístico, siendo esta última la presencia frecuente en el caso que nos ocupa. Estos contaminantes (sobre todo el sulfúrico) podría tener un efecto deshidratante sobre los tejidos. El SO<sub>2</sub> además será absorbido en mayor grado por aquellos tejidos con mayor porcentaje de lignina.

Es interesante tener en cuenta este tipo de contaminantes y su posible emisión desde los propios objetos artísticos. Por ejemplo, mucha indumentaria militar fabricada con lana se expone a veces con otros elementos metálicos presentes en medallas, condecoraciones, etc., que si fueran de cobre, bronce, latón o plata se podrían ver deteriorados por los sulfuros generados por la degradación de la lana, produciéndose un empañamiento en estas piezas.

En la imagen (Fig.56), vemos como en la exposición de uniformidad sobre prendas realizadas en lana y con elementos metálicos de diferentes materiales colocados sobre ellas –medallas, condecoraciones, etc.–, el riesgo de deterioro del metal será posible, al igual que las alteraciones cromáticas que podrían producirse por el contacto del metal alterado con el textil.



**Fig.56.-** Vista de exposición de prenda superior de uniforme militar, con todas sus medallas y condecoraciones colocadas sobre ella. Museo del Ejército.

- *Compuestos nitrogenados* (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, PAN): De los compuestos nitrogenados será el NO<sub>2</sub>, que tiene su origen en el exterior como parte de los contaminantes producidos por combustibles, y en el interior, como contaminante emitido por algunas calefacciones por un mal funcionamiento, el que más afecte a los bienes culturales textiles, pudiendo producir su debilitamiento.
- *Cloruros* (Cl<sup>-</sup>): Al ser un contaminante externo de origen marino (cloruro sódico – NaCl), deberá preocupar especialmente a museos e instituciones ubicados en zonas costeras. Y aunque éste no es el caso de ninguno de los tres grandes museos militares aquí estudiados, tendremos que tener en cuenta que también podremos encontrar este contaminante en zonas del interior del edificio, procedente de la descomposición de polímeros clorados (PVC). Si es cloruro de hidrógeno (HCl) será ácido y si es cloruro sódico corrosivo.

Estos polímeros clorados se podrían encontrar en los soportes utilizados para el almacenamiento de tejidos planos enrollados – algunas piezas de vexilia-, como material de los tubos utilizados para tal fin. Se deberá desechar este tipo de tubos y utilizar otras opciones que hoy podemos encontrar en el mercado (ver Anexo 4. de Materiales de conservación para tejidos).

- *Ozono* (O<sub>3</sub>): La contaminación por ozono podrá provenir tanto del exterior como del interior. La interior se producirá como consecuencia del uso de ciertos aparatos electrónicos (fotocopiadoras, scanner, impresoras láser, etc.) que en su funcionamiento generarán descargas eléctricas que disocian y liberan oxígeno atómico. Tendrá un carácter oxidante sobre las fibras, pero para que esto ocurra el objeto textil deberá encontrarse en espacios donde haya este tipo de aparatos.

Actualmente la acción de este contaminante en museos militares sólo se podría producir durante la estancia de alguna de las piezas textiles en los talleres de restauración en los que hubiera este tipo de maquinaria.

- *Ácidos orgánicos*: Los ácidos orgánicos serán contaminantes que procederán principalmente de interiores. Sus fuentes de emisión serán fundamentalmente materiales utilizados en la construcción de mobiliario de exposición y almacenaje, materiales utilizados en soportes y embalaje, y productos utilizados en restauración. Algunos de los encontrados son: maderas, pinturas, barnices, adhesivos, disolventes, papeles, cartones, etc.

Producirán un debilitamiento en fibras principalmente de naturaleza celulósica.

La presencia de estos materiales la podremos encontrar en algunos casos en los propios soportes o contenedores originales de piezas textiles militares (Fig.57, 58, 59). El Museo Naval conserva las cajas/cofre de algunos elementos de uniformidad como bicornios, fajas, charreteras, etc. Estos contenedores pueden ser de cartón, metálicos con acabados de pintura, de madera o cuero, y tienen en algunos casos la etiqueta o sello del fabricante.

Aunque hemos mencionado la incidencia que pueden tener estos materiales en los tejidos de las piezas conservadas en su interior, se presenta la disyuntiva entre la disociación de ambos elementos, conservándolos por separado en soportes de conservación realizados específicamente para cada uno de ellos, o intentar conservar el “conjunto” adecuándolo o mitigando la posible acción de los efectos de los materiales de estos soportes.



**Fig.57.-** Bicornios en sus diferentes estuches originales de almacenamiento (cartón, metal pintado, madera). Museo Naval.



**Fig.58.-** Faja colocada en su estuche de cartón y papel. Museo Naval.



**Fig.59.-** Vista de estuche para charreteras de cartón en muy mal estado de conservación. Museo Naval.

Los ácidos emitidos por los soportes originales de almacenamiento, en el caso de la madera y el metal pintado (Fig.57), y la propia acidez del cartón o el papel en otros (Fig.58, 59), en contacto directo con la piezas, serán claros factores de degradación para el textil que albergan, requiriendo de actuaciones y propuestas de conservación individualizadas para cada uno de los casos. Veremos ejemplos de algunas de estas acciones en el capítulo de actuaciones y propuestas de conservación en colecciones textiles militares.

**Líquidos:** Dentro del contexto de los objetos textiles, bajo la denominación de contaminantes líquidos que puedan ejercer una acción contaminante sobre el textil se incluyen: el sudor, la grasa corporal - tal como la de las manos cuando se manipula sin guantes- y las partículas líquidas en suspensión que puede haber en una sala por la utilización de humidificadores atomizadores. Estos contaminantes podrán desencadenar deterioros en la pieza por si solos o con la intervención de otras sustancias catalizadoras.

En el caso de los tejidos militares serán los contaminantes líquidos presentes en las manos, los que pueden suponer alteraciones sobre las piezas, por lo que la manipulación de estos se deberá realizar, siempre que sea posible, con guantes. La conveniencia de utilización de uno u otro tipo de guante quedará expuesta en el capítulo de actuaciones y propuestas de conservación en colecciones textiles militares.

**Sólidos:** Los contaminantes sólidos van a estar compuestos por partículas sólidas en suspensión, que con el tiempo sedimentarán (Fig.60). Pueden provenir de la contaminación (hollín), transportar polvo, esporas o microorganismos que al permanecer en el ambiente cercano al objeto o depositarse sobre él podrán ocasionar diferentes alteraciones como manchas y suciedad, propiciar el desarrollo de

microorganismos e insectos, degradación química, o favorecer reacciones al actuar como agentes catalizadores por su carácter higroscópico.



**Fig.60.-** Detalle de contaminantes sólidos (acumulación de polvo), sobre faldellín. Museo del Ejército.

En el capítulo en el que hablamos de tratamientos de restauración veremos cómo la limpieza por microaspiración de las piezas, con el objetivo de eliminar estos contaminantes sólidos, será siempre un procedimiento previo e imprescindible en cualquier restauración, debiendo, además, ser periódico en el mantenimiento de las colecciones textiles.

La exposición de la colección de vexilia fuera de vitrinas -en casos como los que hemos podido ver anteriormente-, o la exposición de otras piezas de gran formato que tampoco han podido ser expuestas dentro de ellas, como sería el caso de la “Tienda de campaña indo-portuguesa”, llamada Tienda de Carlos V, ha hecho que la incidencia de contaminantes sólidos sobre estos bienes fuera mucho más acusada que sobre la colección de indumentaria y uniformidad, generalmente exhibida en el interior de vitrinas.

Por último, y a modo de reflexión para concluir este capítulo de estudio de alteraciones sobre las colecciones textiles militares, destacar la irreversibilidad de la mayoría de los deterioros en este tipo de bienes, fundamentalmente los ocasionados por fuerzas físicas directas y por la acción de la luz. Produciendo daños que, en el caso de los textiles militares, suponen una pérdida importante, ya no solo a nivel físico-material, sino, además, en su carácter o concepto histórico y/o simbólico, o lo que sería lo mismo, en el significado global de la pieza<sup>144</sup>.

<sup>144</sup> Ver “Valores patrimoniales. Significación de las colecciones”, GARCÍA FERNÁNDEZ. I. *La conservación...*, *op.cit.*, pp. 56-69.

## **5 RESTAURACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES**

### **5.1 CRITERIOS**

### **5.2 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LAS COLECCIONES DE VEXILA**

#### **5.2.1 ANTIGUAS INTERVENCIONES**

#### **5.2.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN VEXILIA**

##### **5.2.2.1 Tratamientos de limpieza**

##### **5.2.2.2 Alineado**

##### **5.2.2.3 Tratamientos de consolidación**

### **5.3 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LA COLECCIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD**

#### **5.3.1 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD HISTÓRICA ORIGINAL**

##### **5.3.1.1 Tratamientos de limpieza**

##### **5.3.1.2 Tratamientos de consolidación**

#### **5.3.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN REPRODUCCIONES HISTÓRICAS**

### **5.4 APUNTES SOBRE OTRAS INTERVENCIONES**





## 5. RESTAURACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES

Ha quedado reflejado, en capítulos anteriores, el gran número de piezas y las condiciones y estado de conservación en las que se encontraban o encuentran muchas de estas colecciones textiles, dando clara cuenta de la necesidad imperiosa de una actuación sobre ellas por el riesgo, no sólo de pérdida total y desaparición de la pieza, sino, además, por el daño irreversible en el carácter histórico y simbólico de este tipo de objetos (Fig.61).



**Fig.61.-** Bandera coronela, Museo Naval. Visible su mal estado de conservación, donde apenas se conserva un 10% del tejido de la pieza.

Cierto es que estas intervenciones de restauración han sido bastante desiguales si comparamos los tres grandes museos militares. Podríamos buscar varios motivos para ello:

- Valor dado a este tipo de piezas dentro de las diferentes colecciones militares y dentro de los diferentes museos militares.
- Falta de restauradores especializados en tejidos en las plantillas de estos museos<sup>145</sup>.
- Existencia de recursos económicos para abordar las restauraciones.

Si atendemos a este último punto, referente a los recursos económicos, podremos explicar, por ejemplo, la gran campaña de restauración llevada a cabo en los fondos textiles del Museo del Ejército durante los primeros años de la década del 2000, motivada por el traslado de su sede de Madrid al edificio del Alcázar de Toledo.

<sup>145</sup> Los tres museos militares carecen de profesionales con esta especialidad y, actualmente, ni el Museo del Ejército ni el de Aeronáutica y Astronáutica tienen siquiera restauradores en plantilla. El Museo Naval dispone de dos restauradores, uno para pintura/escultura y otro de papel.



En el proyecto de ampliación del Museo Nacional del Prado se decide incluir en su día el espacio ocupado por el Museo del Ejército al ser este parte significativa del Palacio del Buen Retiro y conservar el Salón de Reinos, lugar decorado por encargo de Felipe IV con obras de los mejores pintores de la época y de las que el Museo del Prado conserva buena parte.

Así, tras la decisión de incluir este nuevo espacio en la ampliación del Prado y fijar el Alcázar de Toledo como nueva sede del Museo del Ejército, el entonces Ministerio de Cultura se compromete a ocuparse de parte del coste económico que suponía este traslado, incluyendo la adecuación y restauración de muchos de sus fondos.

En el caso del Museo Naval o Museo de Aeronáutica y Astronáutica, la restauración de sus fondos textiles se ha realizado normalmente por hechos puntuales para incorporar alguna de sus piezas a la exposición permanente, aunque también se exhiben piezas sin restaurar, o aprovechando una partida económica para la realización de una exposición temporal. Este es el caso, por ejemplo, de la reciente restauración que se ha hecho, en la Real Fábrica de Tapices para el Museo Naval, de la *Bandera del Navío Príncipe de Asturias*, con motivo de la exposición temporal “El último viaje de la Fragata Nuestra Señora de las Mercedes” (Fig.132).

## 5.1 CRITERIOS

Las intervenciones realizadas sobre las colecciones textiles militares obedecerán a los criterios establecidos por la legislación vigente, aprobados y aceptados internacionalmente en materia de conservación y restauración de Bienes Culturales<sup>146</sup>, además de basarse en los métodos de tratamientos llevados a cabo por las instituciones de reconocido prestigio que albergan, restauran y conservan bienes de igual naturaleza; al mismo tiempo, y dada la particularidad de estas piezas vinculadas en la mayoría de los casos a hechos o personajes históricos y con una carga simbólica importante, desde el Museo del Ejército, institución que “lidera” por volumen de intervenciones las actuaciones en colecciones textiles militares, se comenzaron a establecer una serie de pautas generales (aunque indicando que se estudiaría cada caso de manera individualizada), para la intervención de sus colecciones, quedando estas reflejadas en los *Pliegos de Prescripciones Técnicas* para la contratación de los servicios de restauración. Así se establecía que:

<sup>146</sup> ICOM, Cartas del Restauo, disposiciones legales que en materia de patrimonio histórico son de aplicación en España a través de la Ley de Patrimonio Histórico Español 16/1985, su Real Decreto de desarrollo 111/1986 y el Reglamento de Museos Estatales 620/1987.

MACARRÓN MIGUEL, A. *Conservación del Patrimonio Cultural: criterios y normativas*. Madrid: Síntesis, 2008. ISBN: 978-84-975655-8-5.

En el caso de la Colección de Vexilia, los criterios generales serán:

1. *Visión de ambas caras de la pieza.*
2. *Especial atención a la recuperación del batiente y tamaño original, cuando sea conocido.*
3. *Especial atención a añadidos o manchas de carácter histórico.*
4. *Adecuación del color de la consolidación de forma similar al original pero de tono inferior bajo la supervisión de la Dirección Técnica.*

En el caso de la Colección de Uniformidad, los criterios generales serán:

1. *Visión volumétrica de la pieza.*
2. *Respeto hacia las costuras y patrones originales.*
3. *Especial atención a añadidos o manchas de carácter histórico.*
4. *Adecuación del color de la consolidación de forma similar al original pero de tono inferior bajo la supervisión de la Dirección Técnica.*
5. *Evitar descoser elementos decorativos u otros.*
6. *Especial atención a los distintos materiales que componen los conjuntos.*
7. *Especial atención a la conservación de la indumentaria como conjunto.*

Iremos viendo, en el estudio y análisis de cada una de estas tipologías, cómo se interpreta cada una de estas recomendaciones y cómo se van ajustando o modificando algunos aspectos, como es el caso del color de tejido de consolidación en las banderas.

Lo relevante en este punto, y que debería ser resaltado, es la especial atención que desde el departamento de conservación y restauración del Museo del Ejército se pone en el respeto al carácter histórico y simbólico de estas piezas, dejando por escrito unos criterios generales de actuación al abordar la restauración, donde no sólo habrá que tratar de devolver una consistencia material a la pieza como soporte, sino que esto deberá hacerse respetando su significado original, con todos los matices con los que fue creado y, además, muy importante, con los que su vida y uso le ha ido añadiendo, “deterioros” que forman ya parte de su naturaleza histórica, y que habrá que diferenciar y distinguir de los sufridos por una inadecuada conservación de la misma como pieza de museo. Evidentemente esto justificará la importancia del trabajo multidisciplinar en la conservación-restauración, donde los estudios previos de la obra, tanto históricos como científicos, permitan hacer una propuesta de intervención lo más respetuosa y acertada posible.

De lo anterior se puede deducir que determinados daños o alteraciones provocadas por estos usos, deberían ser respetados cuando han sido ocasionados por algún hecho histórico relevante, pasando a formar parte de la propia identidad de la pieza. Por ello, una completa documentación será fundamental, permitiendo establecer qué se debe tratar en la intervención, cómo y hasta dónde.

A continuación se describen e incluyen algunos ejemplos de las distintas alteraciones presentes en las colecciones de vexilia y uniformidad, debidas a diferentes usos, previos a la incursión de la pieza como objeto de museo. Estos se podrán englobar dentro de las siguientes categorías.

**Uso personal:** uniformidad.

**Uso ceremonial:** uniformidad, vexilia, otros.

**Uso bélico:** uniformidad, vexilia.

**Uso decorativo:** vexilia.

**Nuevo uso:** vexilia.

### **Alteraciones de uso previo en la Colección de Vexilia**

De las alteraciones o deterioros relacionados con el uso de este tipo de piezas, describimos los que, en principio, tendrán una mayor incidencia debido a su carácter de pieza portátil confeccionada con materiales ligeros y frágiles. A saber:

- Uso ceremonial: alteraciones de poca identidad, que podían englobarse dentro de las alteraciones con deformación, es decir, pliegues, arrugas o desalineados, en principio no graves para la entidad física de la pieza. La manera de portar la bandera y como esta era sujeta durante la ceremonia, podrían ser los responsables de alguno de los deterioros.
- Uso bélico o político: las alteraciones por este uso, supondrían una mayor incidencia sobre la pieza, aunque sería difícil establecer, si no se dispone de suficiente documentación, si estos daños son debidos a su participación en un conflicto bélico o político, o a su posterior mala conservación. En cualquier caso, si tuviéramos que asociarlo a alguno de los grupos de alteración mencionados al principio lo relacionaríamos con alteraciones por separación, pérdida de materia y añadidos, destacando fundamentalmente desgarros, lagunas y roturas. Las alteraciones cromáticas que también podrían aparecer serían fundamentalmente suciedad, manchas y adherencias.
- Uso decorativo: este tipo de uso de las colecciones de vexilia, aunque en inicio pueda parecer de una incidencia leve, deberá ser considerado ya que en los espacios donde se ubican no suele existir ningún tipo de protección ni control medioambiental (el daño medioambiental se estudiará en el punto del agente correspondiente), exponiendo la pieza enastada, con el asta en vertical, dejando caer el tejido sin ningún soporte de sustentación. Las principales alteraciones, en cuanto a fuerzas físicas directas, serían por deformación.

- Nuevo uso o readaptación: generalmente supone una readaptación por cambio político o de reglamentación. Puede suponer una alteración por añadido, colocando sobre un escudo o franja de color un tejido con una nueva simbología (Fig.62), o sustitución parcial de materia por mal estado y para continuar con su uso (Fig.63).



**Fig.62.-** Estandarte de Rgto. de Cazadores nº 1. Elaborado en 1931 para Rgto. de Caballería como resultado de la reforma tras la llegada de la II República. Modificará en 1936, añadiendo franja inferior roja que, por un desgarró del tejido, deja ver el color morado de la franja original. Museo del Ejército.



**Fig.63.-** Bandera rojigualda, se aprecian alteraciones cromáticas por suciedad y manchas, y se distinguen, por cambio en la intensidad del color, los distintos añadidos al tejido para subsanar las zonas con pérdidas y/o deterioradas para continuar con su uso. Museo Naval.

### Alteraciones de uso previo en la Colección de Indumentaria y Uniformidad

De las alteraciones o deterioros relacionados con el uso de indumentaria y uniformidad, los que en principio supondrían una mayor incidencia serían:

- Uso personal: las alteraciones por uso personal serán principalmente por separación, pérdida de materia y añadidos, y algunas alteraciones cromáticas (también relacionadas con otros tipos de agentes de deterioro). Además de presentar una pluralidad importante, su incidencia está muchas veces ligada íntimamente con la naturaleza material. Dentro de estos grupos de alteraciones destacarían:

- ✓ Desgaste del tejido y/o pérdida de trama y urdimbre: más acentuado en forros de prendas superiores, y en zonas de roce como cuello (Fig.64), axilas e interior de puños, aunque también encontramos algún ejemplo en tejidos de forro de la cintura de pantalones.



**Fig.64.-** Detalle de deterioro, por desgaste del tejido y pérdida de trama, en forro de raso de casaca. Museo Naval.

- ✓ Desgarros, roturas y descosidos: ocasionados de manera accidental en el uso cotidiano de la pieza.
- ✓ Pérdida de materia y/o elementos: fundamentalmente botones, pero también pérdida de tejido por transformación de la pieza para cambiar su talla, eliminación de galones en mangas (Fig.65), etc.



**Fig.65.-** Detalle de Levita a la que han arrancado los galones de las bocamangas. Museo Naval.

- ✓ Elementos añadidos/antiguas intervenciones: fundamentalmente fragmentos de tejidos para agrandar una prenda -como aparece en la cintura de algunos pantalones-, o zurdidos y otras costuras para subsanar un deterioro (Fig.66).



**Fig.66.-** Detalle de zurcido en pantalón de uniforme. Museo Naval.

- ✓ Decoloración: en prendas superiores, en zonas de axilas del forro provocadas por el sudor.
  - ✓ Manchas por migración de color: este deterioro se suele producir cuando el sudor causa la migración del color hacia otro tejido en contacto (Fig.67).
- Uso bélico: al igual que ocurriera con la vexilia, será determinante contar con una completa documentación de la pieza para establecer la procedencia de los daños. El grupo de alteraciones asociadas a este tipo de uso serán por separación, pérdida de materia y añadidos; y, alteraciones cromáticas. Las más destacables serían:
- ✓ Desgarros, roturas y descosidos: ocasionados durante el conflicto.
  - ✓ Pérdida de trama y/o urdimbre.
  - ✓ Manchas: de sangre, de naturaleza sin determinar.
- Uso ceremonial: suelen ser alteraciones de poca relevancia, ocasionadas generalmente por la forma o protocolo de colocación de ciertos elementos o complementos de la indumentaria. El tipo de deterioros se podrán ubicar dentro de las alteraciones con deformación y las alteraciones con separación, pérdida de materia y añadidos. Arrugas o desalineados en fajas o bandas; o desgastes, roturas y desgarros por contacto de elementos metálicos con el tejido, serían algunos de los posibles deterioros.



Podemos encontrar también decoloraciones o manchas por migración de color al igual que en el caso del uso personal.



**Fig.67.-** Detalle de reverso de faja con transferencia de color rojo de anverso, probablemente ocasionada por humedad de sudor corporal. Museo Naval.

A continuación, iremos desgranando, según el orden lógico de intervención sobre una pieza textil<sup>147</sup>, aquellas particularidades que consideremos más relevantes. Para ello vamos a establecer un esquema previo ideal de lo que suponen las diferentes fases de restauración de un tejido, aunque esto, evidentemente, no implique que todas las piezas necesiten pasar por cada una de estas fases.

#### **FASES GENERALES DE TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN TEXTIL**

- **Documentación**
- **Desinsectación/desinfección**
- **Limpieza:**
  - Mecánica
  - Acuosa
  - Química
- **Alineado:**
- **Tintura de hilos y soportes textiles de consolidación:**
  - Procedimientos previos: descudado / desengomado
  - Proceso de tinción con colorantes artificiales
    - ✓ Directos: (fibras celulósicas) ej. Solofenil® (Ciba)
    - ✓ Complejos metálicos (proteicos y algunos sintéticos caso nylonet)
    - Premetalizados: ej. 1:2 Lanaset ® (Ciba)
- **Consolidación**
  - Con costura
    - ✓ Soportes parciales
    - ✓ Soporte total
    - ✓ Encapsulado
  - Con adhesivos
  - Bajo cristal

<sup>147</sup> MASDEU, C., MORATA, L. *Restauración y conservación de tejidos*. Barcelona: Centre de Documentació i Museo Textil, 2000. ISBN: 84-921199-4-2.

## 5.2 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LAS COLECCIONES DE VEXILIA

En el estudio de las intervenciones llevadas a cabo sobre las colecciones de vexilia, se ha querido incluir en primer lugar las actuaciones realizadas hasta los años sesenta sobre la práctica totalidad de estos fondos, tanto en el Museo del Ejército como en el Museo Naval. Estas actuaciones condicionaron el estado de conservación de las piezas y los posteriores tratamientos de restauración. Aunque no fueron realizadas por técnicos especialistas, si supusieron un primer atisbo de conciencia de una necesidad de actuación sobre estas piezas textiles con el propósito, más o menos acertado, de conservarlas.

Hay que señalar que en esa época, en España, aún no había técnicos formados en la especialidad de restauración textil<sup>148</sup> que pudieran guiar sobre la adecuación de los criterios a seguir, pero veremos, posteriormente, cuando analicemos tratamientos de restauración realizados en la actualidad, como el criterio de intervención en algunos casos será bastante similar en cuanto al concepto.

Posteriormente nos centraremos ya en el estudio de las intervenciones realizadas por técnicos especialistas sobre estas colecciones.

### 5.2.1 ANTIGUAS INTERVENCIONES

Existen datos y testimonio visible en muchas de las piezas tanto del Museo del Ejército como del Museo Naval, de antiguas “actuaciones o intervenciones”, realizadas sobre piezas de vexilia con una intención de consolidación o freno del deterioro material que sufría el tejido en algunas de ellas. La “juventud” de la colección de vexilia del Museo de Aeronáutica y Astronáutica no hizo, en este caso, necesaria esta actuación.

Testimonios fotográficos conservados en la “Colección de Fotografía Histórica del Museo del Ejército”<sup>149</sup>, dejan apreciar como en la fecha de producción de estas imágenes (1915), a muchas de las piezas de vexilia expuestas en diferentes salas del Museo del Ejército de Madrid, se les había cosido una malla de red de naturaleza celulósica por una de sus caras, seguramente con el propósito de mantener o “consolidar” toda la superficie textil de las mismas pero fijándolo a un estrato que siguiera permitiendo su visión. (Fig.68)

<sup>148</sup> No va a ser hasta 1968 cuando Socorro Mantilla, química y restauradora del entonces “Instituto Central de Restauración y Conservación de Obras y Objetos de Arte, Arqueología y Etnología”, creado en 1961, viaje a la Fundación Abegg de Suiza con el objetivo de restaurar las vestiduras pontificales del Arzobispo Ximénez de Rada para, a su vuelta, poder formar a once especialistas que desarrollaban su carrera profesional en el ICRBC, Museo Textil de Tarrasa y Patrimonio Nacional.

<sup>149</sup> Banco de fotos del Museo del Ejército. <http://bfme.es/BF/>. [consulta 3 de agosto de 2014]





**Fig.68.-** Vista general de sala del Museo del Ejército en Madrid y detalle de banderas colgadas, cosidas a una malla de red. Imagen tomada del Banco de fotos del Museo del Ejército (Álbum del Museo de Artillería, 1915).

En el caso de piezas formadas por varios estratos de tejido, como estandartes o guiones, la malla de red se cosía por ambas caras si se consideraba necesario. Así se podía ver en algunos estandartes del Museo del Ejército, ahora ya restaurados (Fig.69). Otros ejemplos de estas intervenciones, con malla de red, todavía los tenemos en piezas de vexilia del Museo Naval que no han sido restauradas (Fig.70).



**Fig.69.-** Vista general y detalle de Estandarte Rgto. de Granaderos Caballería Guardia Real, cosido a malla de red, Museo del Ejército.



**Fig.70.-** Vista de Banderas del Museo Naval, fijadas por costura, por una de sus caras, a una malla de red de naturaleza celulósica.

En los años 60, se realiza una nueva intervención en la colección de banderas expuestas en las salas del Museo del Ejército encapsulando, en esta ocasión, las piezas entre dos tules de nylon (Fig.71). Esta intervención se debió de realizar probablemente por personal de los talleres de vestuario e intendencia del Ministerio de Defensa al ver que, con el progresivo deterioro de los tejidos, la malla de red no era suficiente para mantener fijo el tejido y era necesario un elemento con una trama más cerrada que no permitiera la caída de ningún fragmento de este (Fig.72).



**Fig.71.-** Vista general sala museo del Ejército de Madrid y detalle de banderas encapsuladas con tul de nylon.





**Fig.72.-** Vista general y detalle de Bandera Coronela Rgto. de Infantería nº 1, encapsulado en tul de nylon, Museo del Ejército.

El encapsulado se solía hacer con tul de nylon de color blanco, salvo en algunas banderas rojigualdas, que se aprovechaba tul de color rojo y amarillo para hacer a la vez una reintegración cromática de la parte faltante (Fig.73).



**Fig.73.-** Vista de Bandera 1º Batallón del Rgto. Bailén nº 24, encapsulado por bandas de color en tul de nylon entonado a la zona, Museo del Ejército.

Estas intervenciones, que hemos visto en el capítulo de alteraciones también como un factor de deterioro al producir daños físicos por el sistema de fijación (sobre todo en el caso de las mallas) y por la erosión que podían producir sobre el tejido los tules de nylon debido a su rigidez, han actuado, como decíamos antes, también en algunos casos como bolsa de contención de los muchos fragmentos del tejido que se iban desprendiendo, quedando estos atrapados en ellas y pudiendo conservarse para ser

reintegrados en la consolidación posterior de la pieza. En otras ocasiones, estos fragmentos eran tan pequeños que su correcta ubicación era o ha sido prácticamente imposible, teniéndose que conservar aparte asociándolos a la pieza (Fig.74).



**Fig.74.-** Vista de bolsa con micro- fragmentos de tejido del Pendón del Duque de Arcos, Museo del Ejército.

Muchos de estos tules también sufrirían una degradación y deterioro, volviéndose frágiles, quebradizos, y rompiéndose finalmente, dejando caer partes del tejido de la bandera que protegían, desapareciendo en este caso muchos fragmentos originales de la misma si no eran recogidos y asociados a la pieza.

### 5.2.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN VEXILIA

Aunque la intervención sobre piezas de vexilia, realizadas por técnicos especialistas, se dará esporádicamente durante los años noventa tanto en el Museo Naval como en el del Ejército (después señalaremos algunas intervenciones realizadas en el Museo Naval a mediados de los noventa), y muy puntualmente desde estos años hasta la actualidad en el de Aeronáutica y Astronáutica, la intervención más relevante sobre colecciones de vexilia será la que se acometa en el Museo del Ejército, por el ya comentado traslado de su sede al Alcázar de Toledo.

Esta macro operación, sobre las más de dos mil piezas de esta colección, comienza en el año 2000 con el desmontaje de las banderas colgadas y expuestas por las diferentes salas del museo. Para ello se contrata a dos restauradoras<sup>150</sup> y a una empresa de transporte<sup>151</sup>, especializada en servicios para museos y colecciones de arte, que ayude en el descolgado y manipulación de las piezas. El trabajo consistía en:

<sup>150</sup> Ana I. García Martín y Elena Hernández de la Obra (Restauradoras especialistas en Tejidos).

<sup>151</sup> Tti, International Art Services.

- Desmontaje de banderas de salas de exposición.
- Traslado a un taller provisional montado en una de las salas de la planta baja del museo.
- Microaspiración de las piezas.
- Siglado, en algunos casos provisional. Decimos provisional, debido a que el mal estado de conservación de alguna de estas piezas no permitía poner la sigla como normalmente se hace en los tejidos. En los casos que no se podía colocar por costura, se dejaba sujeta en alguna zona con una etiqueta no adhesiva.
- Inventario: uno de los pasos fundamentales y de suma importancia en este desmontaje fue el poder realizar un inventario completo y adecuada catalogación de esta colección.
- Valoración del estado de conservación para una futura intervención.
- Almacenamiento en plano.

Este proceso de desmontaje y almacenamiento en plano de la colección de vexilia finalizaría en el año 2002. En el año 2004 se realizaron campañas de análisis de estado de conservación para priorizar intervenciones según los listados de piezas a exponer en la nueva sede del Alcázar de Toledo. Posteriormente, a partir del 2005, se comienzan a sacar los mayores lotes de banderas en concursos externos de restauración.

A continuación seguiremos el orden señalado en el cuadro de fases de restauración textil para facilitar este estudio, saltándonos la “Documentación”, ya que se considera ha quedado clara su importancia debido al tipo de piezas a las que nos enfrentamos y que deberá contener los aspectos habituales incluidos en todo tratamiento de restauración. El tratamiento de “Desinsectación y Desinfección”, se incluirá como parte del punto de Control de Plagas, en el capítulo de Conservación Preventiva. Este último, aunque suele ser una actuación que se realiza cuando se detecta presencia de ataque biológico, en el caso de la colección textil del Museo del Ejército el tratamiento llevado a cabo, que fue *anoxia*, se efectuó, en la mayoría de los casos, como medida preventiva previa al almacenamiento provisional de las piezas para su traslado o posterior restauración.

#### **5.2.2.1 Tratamientos de limpieza**

Al tratarse de objetos históricos, portadores físicos de esa historia vivida, pueden tener documentación de su uso en forma de alteraciones, como manchas y otros restos, que con una limpieza no controlada o demasiado agresiva podrían ser eliminados de una manera irreversible.

Es por ello que antes de iniciar esta primera fase de limpieza y determinar hasta dónde vamos a llegar, es de suma importancia tratar de analizar si la suciedad que queremos

eliminar es fruto de una acumulación de la misma por el paso del tiempo y su inadecuada conservación, o es fruto de su vivencia como pieza de un momento histórico, como una batalla que pudiera haber dejado restos de pólvora, sangre, u otra huella más o menos visible circunstancia del momento.

También nos podemos encontrar ante la disyuntiva entre conservar esos restos, aun sabiendo que son un factor de alteración para la pieza, o eliminarlos en pro de la conservación física de la misma. Una limpieza acuosa, por ejemplo, sabemos que va a aportar una mayor flexibilidad al tejido, va a corregir el pH mediante la eliminación de suciedad, va a permitir la eliminación de arrugas que si no se podrían transformar en roturas, va a permitir un mejor alineado, va a facilitar su consolidación por costura y, por último, va a proporcionar una visión estética más “agradable” de la pieza.

En cualquier caso la decisión debe ser el resultado de un análisis completo de los pros y los contras de nuestra intervención, tras tener toda la documentación y análisis posibles de la pieza, quedando después perfectamente justificados en el informe final de la intervención.

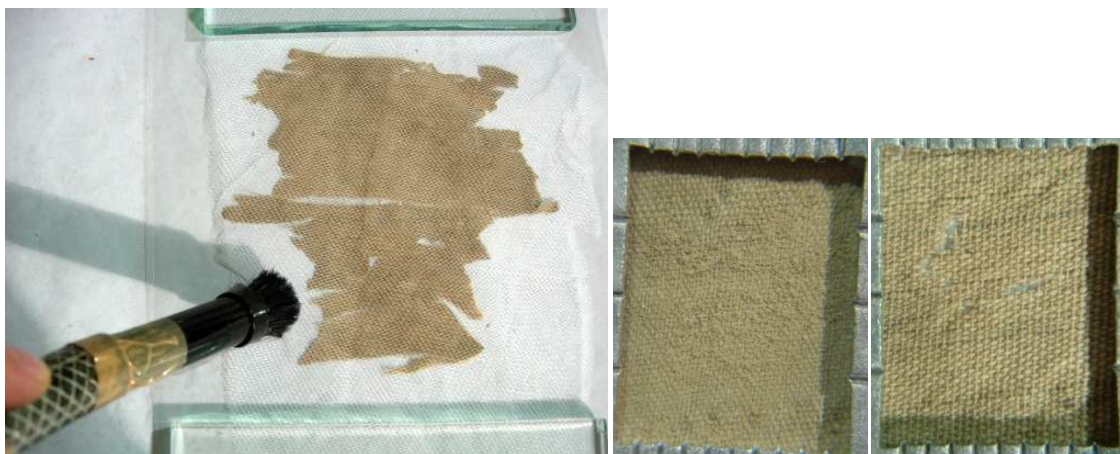
La limpieza de cualquier objeto textil siempre debe empezar haciéndose de una manera mecánica, en seco, para eliminar partículas solidas contaminantes que, aun decidiendo una posterior limpieza más profunda por lavado, pudieran penetrar en el tejido.

Generalmente, el estado de conservación y naturaleza material y formal de estas piezas hará que esta **limpieza mecánica** sea mediante una microaspiración, con potencia controlada, e interponiendo siempre una ventana de tul que impida la pérdida de restos de tejido o fibras desprendidas (Fig.75, 76). La colocación del tul sobre una ventana, en vez de directamente sobre la boca del tubo de aspirado, ayudará además a tener “inmovilizada” y sujeta la superficie del tejido sobre la que se está realizando la succión.



**Fig.75.**-Detalle de tratamiento de limpieza por microaspiración con interposición de ventana de tul. Museo del Ejército.





**Fig.76.-** Vista limpieza fragmento de bandera con interposición de tul, y detalle de zona antes y después de la microaspiración. Museo del Ejército.

Habrà que tener mucho cuidado con otros tipos de limpieza mecánica que supongan una fricción sobre el tejido (esponjas, gomas o brochas de fibra rígida) si este se encuentra deshidratado y poco flexible, o si está realizado con un ligamento de baja densidad o con pocos puntos de ligadura (como sería un raso), ya que se podría deformar e incluso fracturar por la acción mecánica sobre él. El uso de este tipo materiales para la limpieza -sobre todo brochas de fibra rígida o la ayuda de instrumentos como bisturís- quedaría también totalmente desaconsejado en el caso de bordados o decoraciones con hilo metálico, ya que esta acción mecánica, difícil de controlar, puede dañar en superficie el metal más noble utilizado en algunos casos como recubrimiento protector (con menor tendencia a oxidarse que el de base), ocasionando porosidades y la consiguiente potencial oxidación del material base<sup>152</sup>.

Si se toma la decisión de una **limpieza acuosa**, en el caso de la vexilia, habrá que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- *Estado de conservación:* se deberá valorar, según el estado de conservación de la pieza, si esta va a tolerar de una manera adecuada este tipo de limpieza y si la misma no va suponer un riesgo. Deberemos medir el pH de la pieza y ver si es necesario corregirlo en el lavado o aclarado, así como establecer según su estado de conservación cuál sería el método más adecuado para realizarlo (inmersión, plano inclinado o mesa de succión).

También se deberá considerar la eliminación de antiguas intervenciones que pudieran manchar el tejido al desteñir o encoger la pieza en zonas puntuales.

<sup>152</sup> SAN ANDRÉS MOYA, M., DE LA VIÑA FERRER, S., *op. cit.*, p. 177.

- *Sangrado de los colorantes*: siempre se deberá hacer un test de solubilidad de tintes que nos permita saber si puede haber un sangrado de alguno de los colorantes con el posterior riesgo de migración y mancha de una zona adyacente. Este test siempre se deberá realizar en las mismas condiciones que el posible lavado (misma temperatura del agua, tensoactivos<sup>153</sup> y pH de la disolución).
- *Tecnología de construcción de la pieza*: cuando hemos hablado de la naturaleza formal de este tipo de colecciones hemos podido ver su importante diversidad, encontrándonos en algunos casos piezas confeccionadas con varios estratos de tejido unidos por costura. Estos estratos en ocasiones son de diferente naturaleza material y/o diferente densidad o ligamento, lo que haría que su comportamiento en húmedo pudiera ser desigual. Al estar, además, unidos por costuras, su movimiento durante el lavado y secado podría causar deformaciones. A esto sumaríamos que algunas entretelas en estas piezas pueden estar encoladas para dar rigidez, extremo que debe tenerse en cuenta.

También tenemos piezas de vexilia decoradas con policromía, o bordados de realce con hilos metálicos o aplicaciones textiles en los que puede haber un relleno con un material sensible al agua.

Evidentemente en estos casos habría que descartar esa limpieza acuosa y optar por una limpieza mecánica en seco, o si utilizamos un medio líquido hacerlo de manera puntual y controlada cerciorándose de no provocar cercos.

- *Naturaleza de las manchas o suciedad presente en la pieza*: cuando haya dudas del origen y naturaleza de estos daños se deberán analizar científicamente, no sólo para determinar cuál puede ser el mejor medio para eliminarlos, sino, además, porque la limpieza acuosa en este caso podría hacer desaparecer datos históricos importantes de la pieza.

En ocasiones se ha tomado la decisión de no lavar el elemento de vexilia (bandera, estandarte, etc.), por alguno de los motivos antes señalados, pero si lavar alguno de sus complementos, como serían las corbatas. En este caso hay un punto importante que se debe considerar, y es el respeto al nudo en forma de lazo que esta pueda presentar, intentando hacer el lavado sin deshacer el mismo (Fig.77).

<sup>153</sup> HOFENK DE GRAAFF, J., "The constitution of detergents in connection with the cleaning of ancient textiles". *Studies in conservation*. 1968, vol. 13, nº. 3, pp. 122-141.





**Fig.77.**-Vista proceso de lavado de corbata de un estandarte: encapsulado previo de la pieza para inmovilizar roturas durante el lavado, lavado por inmersión con relleno en volúmenes del lazo, y alineado con la ayuda de cristales. El estandarte no se lavó, presentaba varios estratos de tejido y bordado de realce. Museo del Ejército (Intervención realizada por la restauradora Esther Galiana).

Hay otras piezas de vexilia que presentaban sus corbatas con un anudado sencillo al asta, realizado probablemente en alguna manipulación o intervención anterior de la pieza, lo cual si podrá ser aprovechado al lavar, y para poder alinear con posteridad más fácilmente la corbata.

Cuando se ha realizado un lavado por inmersión de estas pieza, ha sido normalmente con una disolución de un detergente tensoactivo no iónico<sup>154</sup> (en un porcentaje inferior en estos casos, casi siempre, al 0,5%), en agua desmineralizada<sup>155</sup>. En el proceso de aclarado, en ocasiones, se ha utilizado ácido acético para modificar el pH.

La **limpieza química** en el caso de la vexilia se ha realizado generalmente para la eliminación de manchas puntuales de tipo graso, adhesivos, o para la limpieza de hilos

<sup>154</sup> MANTILLA DE LOS RÍOS ROJAS, M<sup>a</sup> S. MORENO GARCÍA, M. "La conservación de los tejidos". Conservación de Patrimonio Artístico (II). *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*. 2001, Número 667-668, pp. 667-690. ISSN: 0210-1963.

<sup>155</sup> TIMÁR-BALÁZSY, A., EASTOP, D., *op.cit.*, pp. 185-193.

metálicos (Fig.78). Hay que considerar que, en algunos casos, esta limpieza no es efectiva al 100% dada la permanencia en el tiempo de la mancha o, en el caso de los hilos metálicos, por su composición con ciertas aleaciones que pueden provocar oscurecimientos irreversibles por oxidación de algunos de los metales. Además, estas limpiezas, al ser localizadas, pueden dejar cercos a modo de mancha en el tejido si no se realizan con precaución.



**Fig.78.-** Vista detalle de limpieza química de hilos metálicos en bordado de aplicación de una bandera. Se observa restos de la suciedad desprendida sobre el papel secante colocado bajo la zona para la limpieza. Museo del Ejército.

Los disolventes utilizados suelen ser de tipo orgánico, variando según la suciedad a tratar. En ocasiones utilizados en una disolución con agua.

Al ser algunos de ellos altamente perjudiciales para la salud (como los derivados clorados: tricloroetileno y percloroetileno), se debería valorar mucho su utilización ya que, como se mencionaba anteriormente, en ocasiones mitigan las manchas pero no llegan a eliminarlas del todo, siendo su uso más por aspectos estéticos que por una necesidad de conservación de la pieza.

#### **5.2.2.2 Alineado**

El alineado tendrá como objetivo la eliminación de arrugas y corrección de deformaciones. Si la pieza se somete a una limpieza acuosa se aprovechará para realizarlo antes de su secado, en caso contrario se tendrá que realizar con la pieza en

seco, humectándola con vapor frío y ayudándose de cristales y pesos para mantener la corrección (Fig.79, 80).



**Fig.79.-** Momento de humectación con vapor frío para eliminar arrugas y deformaciones en estandarte. Museo del Ejército.



**Fig.80.-** Momento del alineado, una vez aplicada la humectación, con ayuda de cristales, pesos, y alfileres entomológicos en la zona perimetral. Museo del Ejército

Debido a la naturaleza formal de las colecciones de vexilia, al ser elementos más o menos planos, podríamos pensar que esto facilita el proceso de alineado, pero la realidad de la ya tan mencionada naturaleza formal de estas colecciones lo puede dificultar. Siendo este proceso mucho más complejo cuando nos encontramos con piezas de vexilia con bordados, piezas con decoración de policromía que se podría ver afectada por el vapor de agua, piezas formadas por varios estratos textiles unidos por costura que limiten las posibles correcciones que quisiéramos hacer, o entretelas encoladas que puedan acabar reblandecidas y ocasionando manchas en los tejidos exteriores bajo la acción de este vapor.

Una de las deformaciones más característica de las banderas, que se habrá de intentar corregir con el alineado, y que hemos visto como una alteración en el capítulo correspondiente, es la producida por el sistema de exposición de estas: enastadas y expuestas en vertical, deformándose por el propio peso del tejido hacia el ángulo inferior del pendiente o batiente.

### 5.2.2.3 Tratamientos de consolidación

Como es sabido, en restauración textil, la fase de consolidación tendrá como función aportar estabilidad al tejido. En el caso de la vexilia esta fase de consolidación puede

llegar a ser sumamente controvertida si, además de esta estabilidad, se quiere devolver cierta entidad formal -en cuanto a dimensiones originales-, y estética –con la entonación del soporte o soportes de consolidación-. Esto nos llevará a hacernos varias preguntas:

- Dimensiones de nuestro soporte de consolidación: ¿acorde a los restos conservados? o ¿acorde a la reglamentación de la pieza?
- Unido al anterior otro asunto sería: ¿reintegración o no de la vaina cuando está se ha perdido? Veremos en imágenes la variedad de criterio a este respecto.
- Color del soporte de consolidación: ¿entonamos al color que en origen tenía esa bandera, con el valor simbólico del mismo?, o ¿entonamos ese soporte de consolidación al color “alterado” que hoy nos encontramos, para que quede integrado estéticamente con los restos conservados?
- Otra cuestión primordial: importancia de la visibilidad de ambas caras de la pieza.

Así, y tras conjugar todos estos factores, iremos viendo y analizando las opciones y soluciones dadas en la consolidación de este tipo de colecciones. El uso de una u otra normalmente estará justificado por el estado de conservación en el que se encuentra la pieza y/ por la documentación disponible de la misma.

**a) Encapsulado** (entre tul de seda, tul sintético o crepelina).

Este criterio de consolidación se sigue, en un principio, para piezas que conservan aún un porcentaje importante del tejido, no necesitan por lo tanto la estabilidad que puede aportar un tejido de mayor densidad (aunque opaco), y en las que es además importante que se pueda apreciar anverso y reverso, por presentar diferente decoración, datos, etc.

Pero dentro de esta opción hay que hacer otra elección, qué tejido traslucido elegir<sup>156</sup> para el encapsulado (Fig.81).

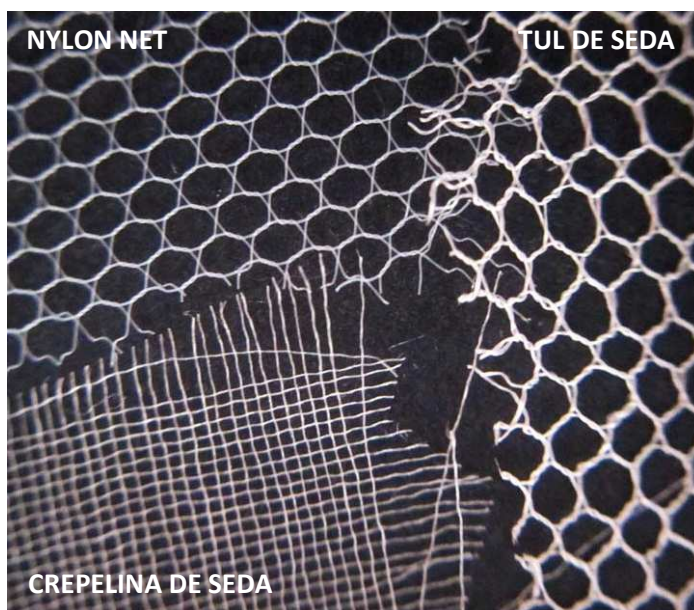
De las tres opciones de tejidos traslúcidos<sup>157</sup> los más habituales han sido: la crepelina de seda o el tul sintético (nylon net: tul de nylon monofilamento). El tul de seda, pese a su posible elección por afinidad de material en piezas de

<sup>156</sup> ARBUÉS FANDOS, N., BONET ARACIL, M<sup>a</sup>A., VICENTE PALOMINO, S. “Análisis del comportamiento de los materiales, más comúnmente, utilizados en la técnica de consolidación de tejidos históricos mediante costura”. *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. 2007, nº2, pp. 99-102. ISSN: 1887-3960.

<sup>157</sup> Estas opciones venían reflejadas en los *Pliegos de Condiciones Técnicas* para los concursos de restauración de la colección de vexilia, elaborados por el departamento de restauración del Museo del Ejército.



seda, es el más visible, por lo que en la restauración de estas colecciones no ha tenido uso.

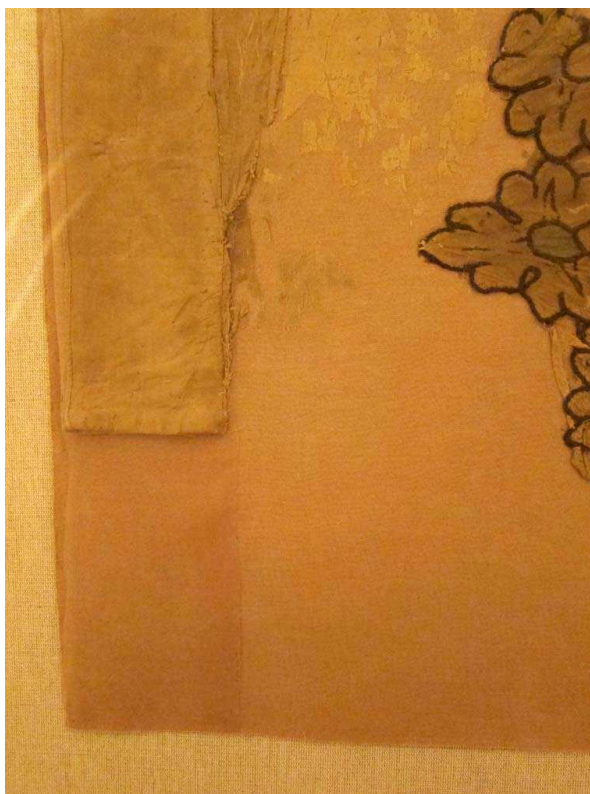


**Fig.81.-** Vista macro de los tres tejidos traslúcidos propuestos para encapsulado: nylon net (tul de nylon monofilamento), crepelina de seda y tul de seda.

En cuanto a los otros dos, podríamos establecer los siguientes aspectos a considerar en su elección:

Crepelina de seda (Fig.82):

- Afinidad material con tejidos de origen proteínico.
- Pese a ser teñida baja la intensidad, saturación y contraste de los colores que cubre (efecto velo). Si se tiñe en tonos altos para disimular este efecto, puede haber una distorsión del color o colores originales que cubre.
- Hay que alinear antes de ser colocada, ya que presenta la estructura de un tejido con hilos de trama y urdimbre perpendiculares.
- Generalmente tiene que rematarse perimetralmente con dobladillo para que no se deshilache.
- Al ser un tejido de origen natural, es más sensible a los cambios medioambientales, pudiendo sufrir abombamientos o deformaciones visibles.
- Requiere de un mayor estudio en el diseño de la iluminación para hacerlo lo más invisible posible.



**Fig.82.-** Vista detalle, zona de la vaina, de bandera encapsulada con crepelina de seda. Se insinúa la continuación de la vaina perdida con doble crepelina, hasta llevarla a la medida reglamentaria. Museo del Ejército

Tul de nylon monofilamento (Nylon net ) (Fig.83, 84):

- Material sintético. Diferente comportamiento frente a las condiciones medioambientales si se utiliza con piezas de fibra natural.
- Mayor transparencia que crepelina por el tipo de estructura, aunque también necesita ser teñido para aumentar su transparencia.
- No necesita alineado.
- No se deshilacha, por lo que no es necesario rematar con dobladillo en el perímetro.
- Mayor resistencia a la tracción que la crepelina de seda<sup>158</sup>.

En ambos casos, se deberá tener en cuenta las condiciones medioambientales en las que la pieza estará conservada.

<sup>158</sup> ARBUÉS FANDOS, N., *op. cit.*, p. 102.





**Fig.83.-** Vista detalle, zona de la vaina, de bandera encapsulada con nylon net. Se insinúa la continuación de la vaina perdida con doble crepelina, hasta llevarla a la medida reglamentaria. Museo del Ejército.



**Fig.84.-** Vista detalle, ángulo inferior del batiente o pendiente, donde se puede apreciar la trama de una bandera encapsulada con nylon. Museo del Ejército.



**b) Encapsulado de una de las caras y fijación a un soporte de consolidación (tejido a determinar).**

Este sería el criterio de actuación para consolidar una pieza en muy mal estado de conservación donde, por esta causa y/o poca importancia o similitud entre ambas caras de la pieza, se opta por sacrificar una de ellas dotando a esta de un soporte textil que refuerce su estructura física. Consistiría en la unión por costura del tejido traslucido al tejido de consolidación de base aprovechando las zonas de lagunas. (Fig.85, 86)

Además, tiñendo este soporte textil, una vez elegido hacia qué color entonar, serviría de reintegración cromática y estética del conjunto de la pieza.

Las cuestiones a plantear en esta opción son, además de la antes comentada elección del tejido traslúcido, la naturaleza material del tejido base de consolidación y el tamaño que daremos a éste, es decir, si buscaremos el posible tamaño original consultando reglamentación de la época, o daremos a este soporte unas dimensiones similares a los restos que se conservan.

Si observamos las intervenciones llevadas a cabo en las diferentes colecciones de vexilia, comprobamos actuaciones diversas justificadas en los informes de restauración por diferentes motivos.

Generalmente, la diversidad en cuanto al soporte surge en piezas con tejido original en seda. El uso de un soporte de consolidación de igual naturaleza en este caso, cuando se usa, se justifica por afinidad de materiales en cuanto a comportamiento y semejanza estética en cuanto a textura y aspecto. Respecto a lo anterior señalar que cuando se habla de afinidad material no debemos olvidar que, aunque tengamos mismo material, uno será nuevo y otro fruto de una historia que, lógicamente, matizará este comportamiento. En cuanto a la semejanza estética sí que la conseguiremos en textura, pero encontraremos el problema del brillo de una seda nueva, ya perdido en la antigua.

Cuando en piezas de esta naturaleza se ha optado por soportes de naturaleza celulósica, como lino o algodón, se ha justificado precisamente diciendo que eran tejidos mates, que no aportaban el brillo de una seda nueva y, además, en los casos en los que la pieza no va montada sobre un soporte rígido, el lino o el algodón iban a dar más cuerpo al conjunto.



**Fig.85.-** Vista detalle, zona de perímetro de bandera, con una consolidación entre un tejido de soporte (lino) y crepelina de seda. Museo del Ejército.

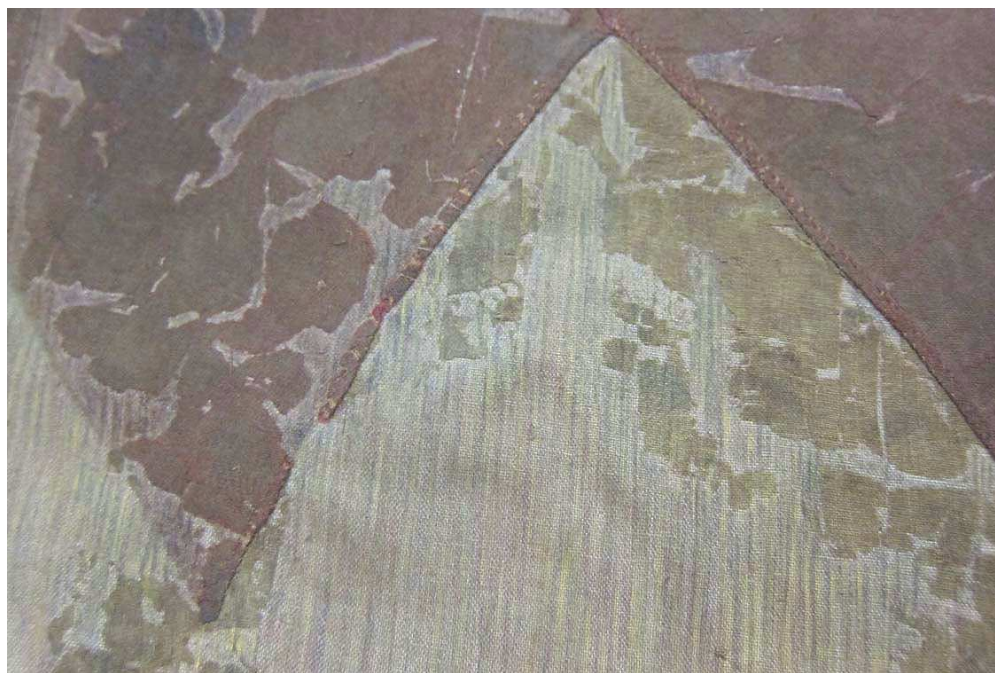


**Fig.86.-** Vista detalle, zona de perímetro de bandera, con una consolidación entre un tejido de soporte (lino) y tul de nylon monofilamento. Museo del Ejército.



Es también curioso destacar, por tratarse de intervenciones poco usuales en restauración de tejidos, como ha sido realizada, en algunas de las piezas restauradas, la entonación cromática del tejido base de consolidación a posteriori. Esto se ha hecho, como decía en algunos casos, no mediante la usual tinción previa de tejido de consolidación<sup>159</sup>, sino mediante la aplicación localizada, posteriormente sobre este soporte, de un color pigmento en seco o en húmedo que utiliza como base agua.

En la Figura 87., se puede observar esta “reintegración” cromática en seco con lápices acuarelables sobre el tejido de lino utilizado como soporte flexible primario de consolidación, y realizada con la técnica de rigatino, usada normalmente en reintegración de otros soportes artísticos. El tejido traslúcido utilizado para el encapsulado ha sido crepelina de seda entonada a un color intermedio para unificar el conjunto.

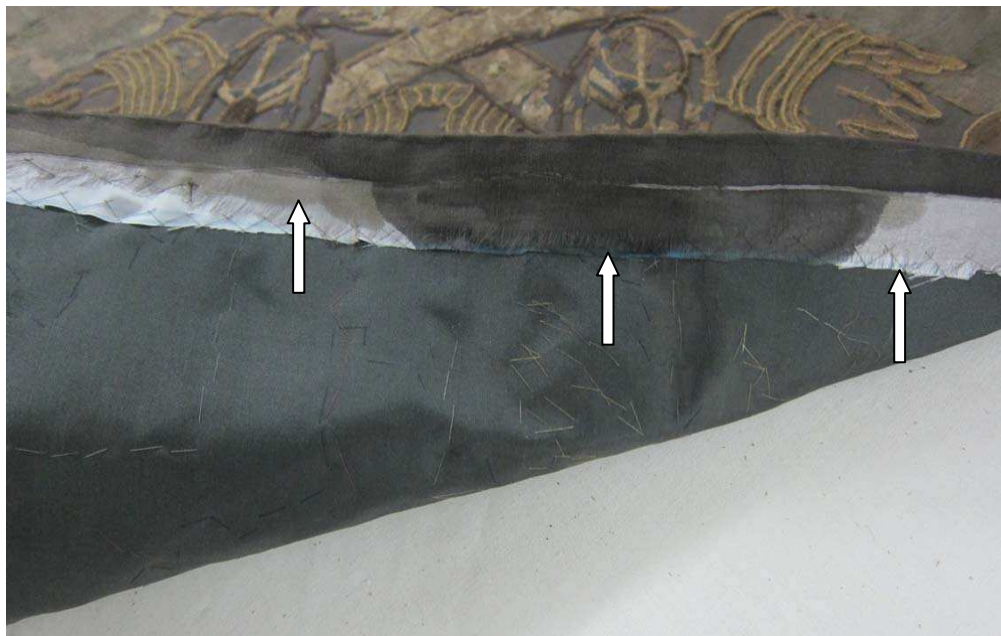


**Fig.87.-** Vista detalle de zona de reintegración en seco con lápices acuarelables sobre bandera blanca con cruz de San Andrés. Museo del Ejército.

La aplicación localizada del color de entonación con pigmento en húmedo sobre el soporte de consolidación, apenas si se aprecia por anverso, pero si observamos su reverso, podemos distinguir la huella de esta aplicación al

<sup>159</sup> Ya comentamos en la tabla de fases de restauración, del principio del capítulo, el uso de colorantes artificiales para tinción de soportes e hilos de consolidación: directos para tinción de fibras celulósicas, y complejos metálicos para la tinción de fibras proteicas y algunas sintéticas. De esta manera conseguimos en una misma acción, al usar este tejido teñido previamente, la estabilización del soporte y su integración estética con el original.

encontrar parte de este tejido de consolidación, sobre el que ha sido aplicado, con zonas en blanco sin la presencia del pigmento acuoso, o zonas con huella del progreso de las diferentes tonalidades hasta llegar a la deseada (Fig.88).



**Fig.88.-** Vista detalle de zona de reverso, donde se aprecia en el dobladillo del tejido de consolidación las huellas de las diferentes tonalidades de aplicación del pigmento en húmedo, utilizado para la reintegración cromática. Museo del Ejército.

### c) Consolidación por punto de restauración a un soporte textil.

Es un tipo de intervención en la que sólo vamos a tener dos estratos de tejido, cuando hasta ahora hemos visto tres. El original irá fijado por costura (punto de restauración=punto de bolonia) a un soporte textil. (Fig.89)

Generalmente este tipo de intervenciones se ha hecho en casos de vexilia en los que las alteraciones son: desgarros, desgastes de tejido o, pérdida de trama o urdimbre; prevaleciendo estas sobre lagunas o pérdidas de tejido (aunque estas últimas alteraciones también se podrían fijar al soporte de consolidación con punto de restauración).

La ventaja que tiene este tipo de consolidación, es que no vamos a tener un “velo” sobre la pieza que pueda distorsionar su color, o textura de ligamento.



**Fig.89.-** Imagen superior: vista por reverso de zona con desgarros en Estandarte de Katipunán. Imagen inferior: misma zona por reverso consolidada con soporte de algodón entonado al color y punto de restauración. Museo del Ejército.

#### **d) Consolidación mediante soportes parciales.**

La consolidación mediante soportes parciales se ha realizado en vexilia en casos de alteraciones por separación y/o pérdida de material en zonas puntuales, de piezas con un relativo buen estado de conservación. Generalmente se hace sobre tejidos dobles o de varios estratos (tipo estandarte), donde este soporte parcial quedaría oculto por la zona del reverso, entre el resto de estratos originales.

También puede ocurrir que en una consolidación con un encapsulado de una de las caras y fijación a un soporte -tipo b) antes descrito-, se decida aprovechar y realizar una consolidación textil y reintegración cromática de zonas faltantes mediante estos soportes parciales teñidos previamente acordes a la zona. Este tipo de intervención se ha hecho sobre todo en escudos de banderas, con la intención de ayudar a una mejor lectura del simbolismo de la pieza. En este caso, la realidad es que estos soportes no tendrían la función de consolidar el



tejido, ya que esto lo estaría ya realizando el tejido soporte general de consolidación colocado como base; sino, como se ha dicho, su única función sería la de reintegrar zonas de lagunas para completar un elemento de la pieza, mejorando así su interpretación. Por supuesto, cuando esto se realiza, tiene que estar basado en datos fehacientes de cómo era originalmente.

#### **e) Consolidación bajo cristal**

La consolidación bajo cristal -no confundir con la exposición enmarcada con cristal o plástico acrílico de un tejido donde este elemento transparente no ejerce una presión sobre la pieza-, consiste en la sujeción por presión de varias estratos, siendo los dos exteriores rígidos, de fragmentos de tejido que, por su estado de conservación, no se pueden consolidar mediante costura a un soporte flexible textil.

El estado de conservación en el que se encuentran estos tejidos, suele responder a intervenciones anteriores que han aportado una rigidez en la materia textil que hace imposible e inefectiva una actuación por costura.

La imagen (Fig.90) muestra un ejemplo de este tipo de intervención en una pieza de vexilia del Museo Naval<sup>160</sup>, donde los restos conservados estaban endurecidos por la aplicación de un adhesivo -la pieza o lo que se conservaba de ella había sido pegada a un cartón- y, además, una gran parte de estos correspondían al escudo realizado con policromía al óleo.

La intervención realizada consistió en la colocación de los fragmentos de la pieza -una vez despegados del cartón al que estaban adheridos- sobre un soporte rígido (en este caso una plancha de contrachapado) aislado, acolchado y forrado con un tejido en color neutro, sobre el que se depositan los fragmentos, que quedarán "atrapados" al hundirse ligeramente en la cama blanda proporcionada por el muletón, bajo la presión del cristal.

En el informe de restauración se advierte que aunque el estado de conservación de la pieza sólo permite este tipo de intervención, la existencia de policromía hace que se deba mantener un control riguroso de las condiciones medioambientales, y revisiones periódicas de la pieza, por la posibilidad de que la policromía pueda quedarse adherida por la presión al cristal.

<sup>160</sup> Restauración realizada en 1995, por la restauradora de tejidos Ana Schoebel Orbea.



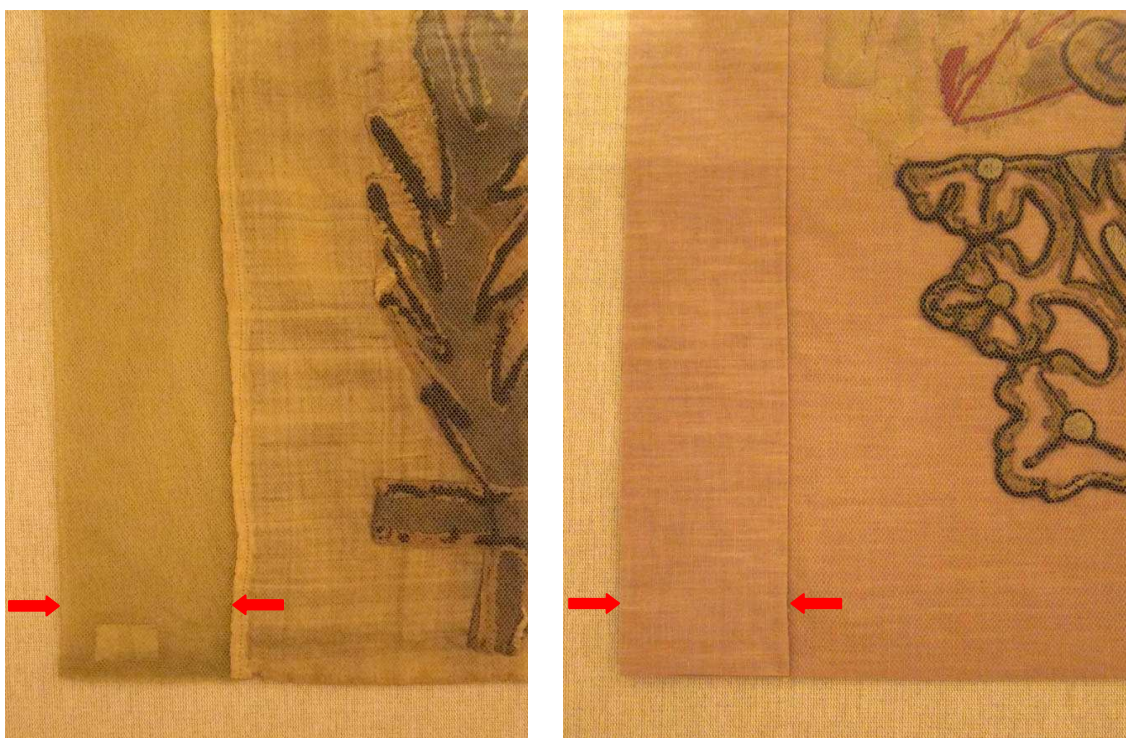
**Fig.90.-** Vista de fragmento perteneciente al navío francés L'Atlas, expuesto en Museo Naval.

### **Conclusiones y observaciones respecto a los sistemas de consolidación en vexilia.**

Como respuesta a algunas de las cuestiones formuladas en este punto, y tras el estudio de algunas de las piezas restauradas, podemos concluir:

- En cuanto a las dimensiones originales de la pieza: se han intentado recuperar siempre que se han conocido los datos de reglamentación, llevando el soporte flexible de consolidación a estas medidas originales.
- El tipo de soportes textiles de consolidación utilizados es heterogéneo, y tras leer diversos informes de restauración y ver actuaciones diferentes en piezas similares, se concluye que su elección parece responder más a un criterio personal de la especialista encargada de la restauración que a una cuestión técnica. En cualquier caso, según lo observado, hasta ahora todos ellos están cumpliendo su función como soporte de consolidación interaccionando perfectamente con la pieza a consolidar.
- Con respecto a la vaina: observamos que se ha reintegrado, en la mayoría de los casos, cuando ha habido una pérdida total y, se ha continuado, cuando ha habido una pérdida parcial en alguno de sus extremos (Fig.82, 83). Para esta reintegración se ha aprovechado el soporte base de consolidación, haciendo volver a este en el extremo correspondiente y tomando el ancho de referencia de otras piezas de la misma época (Fig.91). En el caso de encapsulados, la operación de reconstrucción de la vaina ha sido el mismo (Fig.91).





**Fig.91.-** Vista detalle de zona de vaina reintegrada. En imagen izquierda, reintegración con el tul de nylon monofilamento utilizado en el encapsulado. En la imagen de la derecha, reintegración con vuelta del tejido de lino utilizado como soporte base de consolidación. Museo del Ejército.

- En la reintegración cromática del soporte base de consolidación se ha entonado, por tinción del soporte, al color fondo de la bandera, generalmente del tono más claro conservado del original (caso de las denominadas “banderas blancas”) y, en el caso de banderas de otros colores, al tono o tonos de los fondos que la conformen (banderas republicanas o banderas rojigualdas). La reintegración cromática de elementos como escudos, figuras heráldicas u otros elementos significativos, se ha efectuado (sobre el soporte primario o base de consolidación) cuando, teniendo documentación inequívoca de los restos faltantes, se ha considerado que la falta podría suponer una traba en la lectura o que esta quedaría incompleta sólo con los restos conservados.

También se ha mencionado casos muy puntuales donde se ha actuado con otros sistemas de reintegración cromática en seco o pigmento en húmedo.

- Referente a la visibilidad de ambas caras de la pieza esta se ha respetado, realizando un encapsulado de la misma, siempre que el estado de conservación lo ha permitido.

- Se quiere también señalar algunos problemas observados en piezas consolidadas entre soporte base de seda y crepelina de seda, donde, bien por el menor agarre de la superficie del tejido de seda, en comparación con otro de algodón o lino, y/o por la escasez de puntos de costura en la unión de los estratos del encapsulado, se puede apreciar el movimiento y descolocación de pequeños fragmentos, quedando estos sueltos entre seda base y crepelina de seda (Fig.92). Cualquier manipulación de estas piezas puede suponer una alteración -no sólo por el desalineado de fragmentos, además por fragmentación de estos si hay deshidratación de la fibra-, por lo que sería muy recomendable revisar estas consolidaciones.



**Fig.92.-** Detalle de dos zonas de una bandera restaurada, donde se aprecian fragmentos del original movidos y sueltos entre los dos estratos textiles de consolidación. Museo del Ejército.

### 5.3 INTERVENCIONES DE RESTAURACIÓN EN LA COLECCIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD

Al igual que ocurría con los tratamientos de restauración en vexilia, que comentábamos se venían haciendo de manera puntual anteriormente al año 2000, el mayor proyecto de intervención sobre colecciones de uniformidad en museos militares comienza con el proyecto de traslado del Museo del Ejército al Alcázar de Toledo, concretamente en el año 2002, con una campaña en donde se desmontaron de sus maniquíes de exposición, se microaspiraron, se siglaron y almacenaron en fundas diseñadas para tal fin (Fig.93), colocándolos en percheros provisionales para ser llevadas posteriormente a almacenes. El proceso seguido es muy similar al descrito en el caso de la colección de vexilia, por lo cual sólo se destacarán aspectos relativos a su almacenamiento definitivo en el capítulo correspondiente.



**Fig.93.-** Detalle de paraban para almacenamiento provisional en talleres de restauración, de las piezas de indumentaria y uniformidad desmontadas de exposición. Museo del Ejército en Madrid.

La gran cantidad de fondos que era necesario tratar, tanto para ser almacenados como para ser expuestos en la nueva sede del museo, hace que se plantee un doble criterio a la hora de intervenir sobre estas piezas con la intención de agilizar estos tratamientos, aunque sin olvidar, por supuesto, que estamos ante fondos museográficos que requieren de intervenciones que garanticen la conservación y respeto de su naturaleza material, formal e histórica.

Así, en este apartado de estudio de intervenciones de restauración en la colección de uniformidad se hará un análisis basado en dos aspectos:

- Criterio de intervención en indumentaria y uniformidad histórica original.
- Criterio de intervención en reproducciones históricas.



### **5.3.1 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD HISTÓRICA ORIGINAL**

En el caso de intervenciones de restauración en indumentaria y uniformidad original la “Documentación”, como primer paso antes de la intervención de la pieza, va a ser de vital importancia si consideramos uno de sus principales factores de deterioro: el “uso de la pieza”. En muchos de los casos, al ser piezas asociadas generalmente a un personaje histórico, las alteraciones sufridas podrán ser vinculadas a este personaje o a un hecho histórico relevante vivido por él, lo que podrá facilitar el criterio de intervención sobre la misma y marcar hasta dónde debe llegar éste.

Analizaremos a continuación las peculiaridades encontradas en cada una de las fases de restauración.

#### **5.3.1.1 Tratamientos de limpieza**

Como hemos mencionado, el uso de la pieza va a determinar en muchos casos la suciedad que esta presenta y el tipo de manchas que se deberán tratar de eliminar o no en la fase de limpieza. Si se decide no eliminar estas manchas, porque prevalezca su importancia documental e histórica y no suponga un peligro para la conservación de la pieza, el método de limpieza se ceñirá exclusivamente a un microaspirado. Pero si se decide limpiarlas la cuestión será el cómo y, en el caso de este tipo de colecciones, esto lo condicionará la naturaleza material y formal de pieza.

Generalmente nos encontraremos en una misma pieza materiales de diferente naturaleza (fundamentalmente en tejido exterior y forro), tejidos con diferentes ligamentos y densidades, o aplicaciones o bordados con hilos metálicos, que pueden desaconsejar una limpieza acuosa.

Así, aun viendo la necesidad de una limpieza más profunda, la mayoría de las veces en el caso de uniformidad histórica y sus complementos, y por todo lo anteriormente mencionado, la intervención quedará reducida a una limpieza mecánica mediante microaspiración y a una limpieza puntual de manchas y elementos con hilo metálico, realizadas generalmente con disolventes orgánicos adecuados a la naturaleza de la suciedad a tratar (Fig.95). En el caso de los botones, dependiendo de su composición, se dará además una protección con una resina acrílica (Fig.94).



**Fig.94.-** Detalle de limpieza química y protección con resina acrílica de botones de la pelliza del uniforme del Teniente General Diego de León. Museo del Ejército.



**Fig.95.-** Detalle de cata de limpieza química (con disolvente orgánico), en Bicornio de Cap. General Espartero. Museo del Ejército.

Si hay algún tipo de uniformes históricos o prendas sueltas de estos que podrían admitir una limpieza acuosa: los uniformes de rayadillo<sup>161</sup> de África y Península y el de Ultramar, de algodón 100 %, más frescos para adaptarse al clima de la zona (Fig.96). O prendas de uniformes más contemporáneas, pero presentes también en las colecciones de estos museos, como uniformes de marinería, camisas o camisolas, monos de aviación, etc., realizadas con mezclas de algodón y otras fibras sintéticas. En definitiva piezas elaboradas con un solo material o materiales mezclados en hilo (algodón, o este mezclado con fibra sintética tipo poliéster y/o viscosa) que con un control en el lavado no deberían tener problemas de estabilidad dimensional. Por

<sup>161</sup> Llamados así por el diseño que presentaban: unos en algodón crudo con rayas negras separados aproximadamente un centímetro, y el otro (Ultramar) con un rayado que le daba un aspecto gris azulado "mil rayas". La R.O. de 30 abril 1876. (C.L. n.o 459) señalaba el uniforme que debía usar en Ultramar toda la Infantería: «Sombrero jipijapa; Guerrera y chaleco de rayadillo; pantalón de color tierra».

supuesto en el caso de presencia de color deberá hacerse previamente un test de solidez de colorantes.



**Fig.96.-** Imágenes de levita de rayadillo de Ultramar del Comandante Rafael Correa, antes y después de su restauración. Museo del Ejército.

El **alineado**, al ser prendas con volumen, será recomendable realizarlo sobre un maniquí, con la ayuda de vapor frío y, si es necesario, para zonas con pliegues o arrugas muy marcadas con elementos que retengan la humedad (como secantes o tejidos tipo membrana transpirables).

### 5.3.1.2 Tratamientos de consolidación

En este punto es importante hacer un estudio pormenorizado de la pieza para determinar que alteraciones físicas deben ser tratadas y cuales deben conservarse.

Intervenciones anteriores pueden deberse a una adaptación de la prenda por uso (como ajustes por cambio de talla del propietario); daños producidos durante un acontecimiento vivido por el personaje que las llevaba en ese momento –en el Museo del Ejército encontramos varias prendas con huellas de impactos de bala o restos de sangre-; u otras debidas a prácticas o costumbres militares más recientes, como sería el arranque del forro en los “gorrillos cuarteleros tipo barco” para extraer las ballenas quitándoles así su rigidez y poder de esta manera meterlos doblados en el bolsillo; o el capado de la llamada “gorrilla coreana”, que consistía en romper la rigidez de la visera en señal de gesto de veteranía ante la tropa. Son algunos ejemplos de alteraciones por usos de la pieza en su historia, que aunque alteren el formato de confección original, deberán ser tenidos en cuenta a la hora de plantearse una intervención para devolverles su identidad primera.

Cuando ya se tiene claro la conveniencia de una intervención de consolidación de la pieza, y surge la necesidad de utilizar soportes parciales, hay aquí una cuestión que creo es primordial señalar, y es la importancia de utilizar tejidos para estos soportes del mismo material y ligamento que el original, además de la pertinente entonación

del tejido a la zona. En vexilia, por el contrario, hemos visto que se es más tolerante en cuando a similitud de material en soportes generales de consolidación. Se podría dilucidar que esto se debe a que este soporte flexible primario actúa como una base general en la que quedan integrados los restos originales, ayudado además en esta integración u homogeneización del conjunto por el matizado del tejido semitransparente superior. Mientras que en indumentaria y uniformidad, el porcentaje de tejido original siempre será mayor a la falta y, a no ser que este soporte parcial sea para reforzar una zona debilitada sin pérdida de tejido donde quede prácticamente oculto, el tejido que se utilice para consolidar esa laguna sería mucho más visible, pudiendo aparecer casi como un parche si no se respeta esa adecuación en material y ligamento que le den un aspecto textural similar para integrarse con él.

Se ha seleccionado una pieza del Museo del Ejército restaurada en 2008<sup>162</sup> para ilustrar este punto, al considerar que por su complejidad, en cuanto a características históricas y estado de conservación, puede ser representativa y un ejemplo de los criterios a adoptar en una intervención sobre uniformidad militar. La pieza es el uniforme de Husar del Teniente General Diego de León.

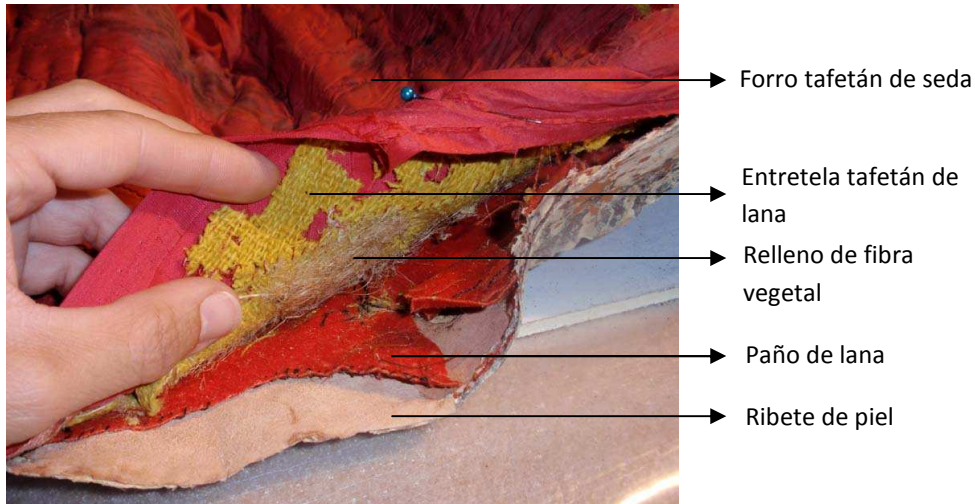
El mal estado de conservación y los daños que presentan estas piezas de su uniforme -pelliza y dolmán- se deberán no solamente al acontecimiento histórico del que fueron protagonistas -eran las prendas que vestía el Teniente General Diego de León cuando fue fusilado-, sino, además, a los efectos de una mala conservación de la misma, lo cual aumentó su deterioro fundamentalmente en el aspecto físico. Describimos estas alteraciones y comentamos el criterio de intervención.

Alteraciones destacadas en pelliza y dolmán del uniforme:

- Suciedad superficial de la pieza: en el caso de esta alteración, que implica un tratamiento de limpieza, se decide hacer una limpieza mecánica mediante microaspirado y limpieza química puntual de alguno de sus elementos, descartando una limpieza acuosa dada la naturaleza material y formal de las mismas. En la confección de las prendas se usan varios estratos de tejido y fibras de relleno de diferente naturaleza material (Fig.97), que en una limpieza acuosa sufrirán alteraciones con deformación.

<sup>162</sup> La restauración fue realizada por la restauradora Mónica Enamorado y las imágenes que se muestran han sido facilitadas por el Museo del Ejército, extraídas del Informe de Restauración de la pieza.





**Fig.97.-** Vista de abertura en pelliza donde podemos observar los diferentes estratos que conforman algunas zonas de la pieza. Museo del Ejército.

- Desgaste de tejido por uso: esta alteración en un textil es irreversible y el único tratamiento sería una estabilización de la zona mediante un soporte parcial.
- Arrugas y deformaciones, más visibles en pelliza: a este respecto, la restauradora encargada de su intervención decide no actuar con vapor frío para corregirlas, aludiendo que son deformaciones de uso y que, además, el vapor podría afectar a la estructura textil por el sistema de fabricación de alguno de los tejidos presentes, caso del paño de lana. Las deformaciones se corregirán con la adecuación del maniquí de exposición y rellenos.
- Pérdida de trece botones: este es un dato curioso ya que apunta que esta pérdida se puede deber a un “ritual” de degradación militar (arranque de botones o galones de algunas prendas), y no a una pérdida ya como pieza de museo.
- Zonas con descosidos: fundamentalmente en pasamanería y galones. Respecto a estos daños, es difícil establecer si se produjeron durante su uso o ya como pieza de museo. En cualquier caso no se consideran intencionados, con lo que se vuelven a fijar por costura.
- Desgarros y roturas: las mangas de la pelliza han sido cortadas, quedando una de ellas suelta del todo (Fig.100). Se piensa que estos cortes se hicieron para poder extraer la prenda, con lo que en el tratamiento de restauración, la manga que queda suelta, se decide no volver a fijarla por costura a la pelliza.

- Pérdidas de materia: las pérdidas de materia que presentan ambas piezas se deben a diferentes causas.
1. Pérdida de tejido por ataque biológico: estas zonas serán consolidadas con soportes parciales entonados en cada caso, para dar una mayor unidad visual a la pieza. (Fig.98)



**Fig.98.-** Imágenes de misma zona del dolmán con visible ataque biológico, antes y después de consolidación. Museo del Ejército.

2. Pérdida de tejido por impacto de seis balas, cinco en lado izquierdo y uno en lado derecho (Fig. 99). Estas pérdidas de tejido se respetaran, ya que corresponden a un hecho histórico, no consolidándose con soportes textiles parciales. En las zonas donde coinciden con pérdidas de tejido por ataque biológico se recortará el soporte textil, utilizado para consolidar, en la zona que se corresponde con el impacto, dejando así libre el orificio, pero estabilizando el resto de tejido alterado.



**Fig.99.-** Detalle de interior de pelliza donde se observa uno de los impactos de bala. Museo del Ejército.

3. Importante falta de tejido en la zona de la espalda de la pelliza (Fig.100). Se cree que esta alteración se origina de manera premeditada, recortando el tejido manchado con sangre en la espalda de la pieza para ser guardado como recuerdo, con lo cual no se consolidará con soporte textil esta importante laguna en el tejido.



**Fig.100.-** Vista general de espalda de pelliza donde observa el recorte de parte del tejido. Y a la izquierda manga cortada. Imagen de la pieza ya restaurada. Museo del Ejército.

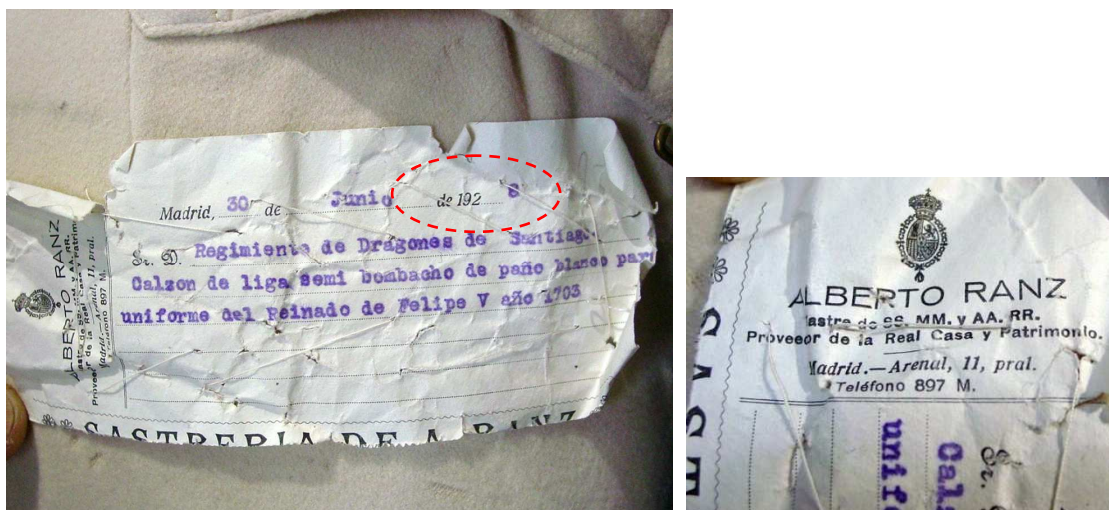
Podríamos concluir entonces, que la intervención se centró en los daños provocados en la pieza durante su almacenamiento, exposición o inadecuada manipulación –con las restricciones que marca la propia naturaleza material y formal de la pieza- y se respetó aquellos producto del uso y hecho histórico vivido.

### 5.3.2 ESTUDIO DE TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN EN REPRODUCCIONES HISTÓRICAS

Hemos visto, en el capítulo correspondiente al estudio de la tipología de colecciones textiles de los museos militares, la existencia de reproducciones históricas de uniformes en el Museo del Ejército confeccionados, en muchos casos, con elementos originales añadidos<sup>163</sup>.

Estas reproducciones representan indumentaria militar comprendida entre los siglos XV al XIX. Entre ellos encontramos algunos realizados para la fundación del Museo de Infantería de la Academia de Toledo en 1908, y otros producidos durante la primera mitad del siglo XX, para ser vestidos por soldados en conmemoraciones o como rememoración de alguna fecha militar significativa (Fig.101).

<sup>163</sup> Estas reproducciones corresponden a 1908 y fueron realizadas por sastres militares basándose en láminas de historiadores del siglo XIX. ALONSO JUANOLA, V., "Los uniformes del..." . *op.cit.*, p. 151.



**Fig.101.-** Imágenes de etiqueta encontrada en una de las reproducciones históricas del Museo del Ejército. Se puede leer el fabricante y año de producción (1928).

Su función en el museo será cubrir esas carencias de piezas originales de la época, ayudando como elemento didáctico de apoyo y completando el discurso museológico o museográfico de determinadas salas de exposición<sup>164</sup>. De este modo muchas de estas piezas quedarán también incluidas en la nueva concepción del Museo del Ejército de Toledo.

La ingente cantidad de piezas a tratar, los tiempos ajustados, la peculiaridad de estas piezas -reproducciones pero alguna de ellas con elementos originales-, y su general buen estado de conservación, hace plantearse una intervención alternativa a la que se daría al resto de piezas originales de la colección. Este planteamiento conlleva un tratamiento sistemático de limpieza en seco, efectuado en una tintorería, pero controlado y supervisado por personal técnico del museo.

El proceso de intervención se desarrollará de la siguiente manera:

1. Selección, por parte del Departamento de Conservación Preventiva y Restauración, de posibles piezas a tratar que formarían parte de la exposición de la nueva sede del Museo del Ejército de Toledo.
2. Revisión, por parte de personal técnico especializado en restauración de tejidos, del estado de conservación de cada una de las piezas que componen el uniforme. Se comprueba el estado material, físico y estructural de cada una de

<sup>164</sup> ALMAGRO GORBEA, M<sup>a</sup>. "La utilidad de sustitutos y reproducciones en los museos". *Boletín del Anabad*. XXXVIII. 1998, nº 3, pp. 177-185. ISSN: 00449288.



las piezas (zonas debilitadas, correcta sujeción de botonadura, resistencia de costuras, etc.) y la viabilidad de un tratamiento en seco en tintorería.

3. Reunión previa con el personal encargado de la tintorería para exposición de requisitos necesarios durante el proceso de limpieza en máquina de seco.
  - Control de tiempos de lavado: se requerirán tiempos mínimos e indispensables, para limitar la presencia de agentes limpiadores en la pieza.
  - Control de temperatura durante el lavado: se pide que permanezca siempre por debajo de los 50° C.
  - Control del tiempo de centrifugado: reducción del tiempo a un o un minuto y medio, cuando para prendas normales sería de quince minutos.
  - Control de temperatura y tiempo de secado en el interior de la máquina de lavado: secado durante 30 minutos no superando los 50° C, con el objetivo de evitar encogimientos y/o amarilleamientos en prendas claras.

Todo esto implicará una limpieza en modo manual, con control absoluto durante todo el proceso. Es importante señalar que pese a tratarse de un método mecánico de limpieza, hay un control humano del mismo, estableciendo unos parámetros considerados seguros para la conservación de las piezas.

4. Pruebas de solidez de colorantes por parte del personal de la tintorería con los mismos productos que se utilizarán durante la limpieza en seco. Estas pruebas se efectúan previamente en los talleres del museo por si hubiera que descartar alguna pieza al dar positivo en este test.
5. Realización de documentación para petición de permiso de salida temporal de piezas del museo. Estas reproducciones están registradas y tienen número de inventario al igual que los fondos originales, por lo que cualquier movimiento de las mismas debía seguir el protocolo administrativo correspondiente como medida de control y seguridad.
6. Una vez confirmados todos los puntos anteriores se procede al desmontaje de la indumentaria de su maniquí (Fig.102) y a proteger aquellas zonas que se

consideran más delicadas y susceptibles de riesgo de alteración durante el proceso de limpieza. La protección se realiza cubriendo estas zonas mediante un tul sujeto por costura (Fig.103). Dicha operación es realizada por el equipo de costureras del museo bajo la supervisión del equipo técnico de restauración.



**Fig.102.-** Imágenes de reproducción de uniforme de Rgto. Caballería del Príncipe 1718, sobre su antiguo maniquí y siendo desmontado para su limpieza en seco fuera del museo. Museo del Ejército.



**Fig.103.-** Vista detalle de zona protegida con tul, como parte del protocolo de preparación de las piezas que van a ser limpiadas en seco fuera del museo. Museo del Ejército.

7. Una vez acondicionadas y embaladas para su traslado a la tintorería, se desplaza con ellas una restauradora de tejidos que supervisará todo el proceso de limpieza in situ.



8. Los productos utilizados en el tratamiento de limpieza en seco son:
- Percloroetileno (pH 4) completamente limpio.
  - Reforzante de lavado, tensoactivo PRENETT PUR pH7 (compuesto por alquilbenceno, jabón de coco, éster de ácido sulfosuccínico y alquilglicol). (Fig.104)
  - Y para casos de manchas en zonas puntuales se utiliza SPEE-DEE pH 5-6, (compuesto por hidrocarburos aromáticos y clorinados), previamente antes de ser introducida la pieza en la máquina de lavado.



**Fig.104.-** Imagen de uno de los momentos de comprobación de pH de productos a utilizar durante el proceso de limpieza externo.

9. La limpieza se hace en dos baños con destilación continua:
- a. Primer baño: de dos minutos, añadiendo 50 cc del reforzante PRENETT PUR, pasando todo el solvente (percloroetileno) por filtro de impurezas A los dos minutos se tira todo el solvente al destilador y se realiza un centrifugado de un minuto (este proceso en prendas normales sería de 15 minutos).
  - b. Segundo baño: Se vuelve a coger solvente para el aclarado de los uniformes durante un minuto y se realiza un centrifugado de un minuto y medio.
  - c. Secado: según los parámetros mencionados en el punto 3.
10. Una vez completado el proceso de limpieza se planchan los uniformes con prensa americana y repaso a mano, haciendo también un control de la temperatura en este proceso.

11. Importante igualmente la inspección del registro de la máquina de lavado por si hubiera quedado depositado en él algún elemento de la pieza tipo botón u otros. (Fig.105)



**Fig.105.-** Vista de momento de inspección de registro de máquina de lavado para comprobar restos acumulados.

12. Todo este proceso se realiza en una jornada, con lo que las piezas están de vuelta en el museo en el mismo día. Una vez en el museo, se eliminan los tules de protección y se realiza una nueva revisión de botones, costuras, etc.
13. Para finalizar, las prendas ya limpias y revisadas, se siglan y se colocan en perchas y fundas textiles elaboradas a medida.

Esta fue una opción que, pese a parecer en un principio atrevida, e incluso inaceptable al tratarse de piezas de museo, ha quedado justificada y validada una vez expuesto todo el proceso, seguimiento y control llevado por parte del personal técnico del museo, desde la elección de la pieza a tratar, al establecimiento de protocolos de actuación.

La intervención externa se limitó pues a una limpieza en seco de las piezas que hubiera sido impensable llevar a cabo, por tiempos e infraestructura disponible, en los talleres provisionales montados en el museo. Siendo, además, mucho más efectiva esta en el resultado final y perfectamente tolerable para las piezas dado su buen estado de conservación.

## 5.4 APUNTES SOBRE OTRAS INTERVENCIONES

Si volvemos a considerar la diversidad tipológica tan mencionada en este trabajo de investigación sobre los textiles presentes en las colecciones militares y buscamos qué otras problemáticas de intervención se pueden plantear, fuera de las dos colecciones textiles más importantes –vexilia y uniformidad-, encontraremos algunos ejemplos importantes marcados, fundamentalmente, por el mal estado de conservación de la pieza y/o su naturaleza formal.

Así por ejemplo, **planteamientos de consolidación mediante adhesivos**, que no realizaríamos en ninguno de las dos colecciones estudiadas con anterioridad, si que se tendrán que considerar en piezas de tejidos integrados en objetos que no permiten la costura como medio de consolidación o fijación al soporte<sup>165</sup>.

En la elección del tipo de adhesivo más adecuado para entrar en contacto con un material textil deberíamos considerar las necesidades de la obra a tratar, es decir, que más materiales presenta, sus características y el estado de conservación de todos ellos, pero evaluando también las propiedades de cada adhesivo. De éste último se deberá requerir y/o valorar:

- Compatibilidad con la pieza a tratar en cuanto su poder de adhesión.
- Ser química y dimensionalmente estable, para minimizar posibles deterioros o cambios estéticos del tejido.
- Mantener su flexibilidad. Será fundamental para la permanente adhesión de los elementos.
- Ser lo más resistente posible a factores ambientales (humedad, temperatura, iluminación).
- Ser reversible, como principio básico de cualquier intervención de restauración.
- Necesitar de un procedimiento de aplicación no perjudicial para la obra.

En la imagen (Fig.106) se muestra un tratamiento de consolidación con adhesivo del tejido de forración de un asta. En este caso se ha elegido un adhesivo termofundible (tipo Beva® Film 371). Este tipo de adhesivos permite una fijación óptima entre tejido y, en este caso, soporte de madera, manteniendo las propiedades antes mencionadas. Además, su característica de film, sin necesidad de un medio líquido, hace que su adhesión al tejido sea muy superficial no penetrando excesivamente en la fibra, para ello será importante controlar la temperatura durante su aplicación (temperatura de fusión/rango entre 65-75°C). Como se ha mencionado anteriormente y volviendo a

<sup>165</sup> MONTESINOS FERNÁNDEZ, EVA Mª y otros. “Aproximación al estudio de adhesivos para la consolidación y refuerzo de tejidos históricos: materiales y métodos”. *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. 2008, nº3, pp. 143-146. ISSN: 1887-3960.

insistir en ello, siempre se deberá valorar características y estado de conservación de los materiales con los que va a entrar en contacto el adhesivo, eligiendo el que, cumpliendo las funciones requeridas, tenga una menor incidencia en la naturaleza material y formal de textil.



**Fig.106.-** Diferentes imágenes de momento de consolidación mediante adhesivo termofundible (Beva Film 371) de restos de tejido en asta. Pieza del Museo del Ejército.

**Otra intervención singular**, en este caso por su mal estado de conservación y características de formato, será el **Turbante de Boabdil**<sup>166</sup> (Museo del Ejército).

Es una pieza de fibra celulósica realizada con un ligamento de tafetán de muy poca densidad, casi semitransparente, y rematada en sus extremos con un galón terminado en flecos. Sus dimensiones (312 cm de largo x 60 de ancho), hicieron que se expusiera doblado a la mitad en su ancho y enrollado a lo largo en un vástago de madera, junto a otras piezas de Boabdil. Generalmente se exponía dejando desenrollado parte de uno de sus extremos para una mejor apreciación de la pieza (Fig.107). Al desenrollar este totalmente para su restauración<sup>167</sup>, y comprobar el mal estado de conservación de ambos extremos en comparación con la parte central, se constató la alternancia en la exposición de ambos extremos.

<sup>166</sup> Vid. GARCÍA RAMÍREZ, S. "Turbante de Boabdil". En *Los Reyes Católicos y Granada*. Cat. Exp. Madrid: Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2004. ISBN: 8495486997, 9788495486998.

<sup>167</sup> La restauración se realizó en el IPHE, hoy IPCE, en el año 2006. (Esther Galiana/ Estrella Sanz . 1ª Fase)





**Fig.107.-** Vista de turbante de Boabdil, enrollado en su antiguo soporte de exposición. Museo del Ejército.

A pesar de que se puede considerar un tejido plano bidimensional sin aparente problemática, su grave estado de conservación y sus dimensiones de gran formato condicionaron y dificultaron tanto su restauración como su sistema de exposición<sup>168</sup>.

En cuanto a su estado de conservación hay que destacar: deshidratación de las fibras, importante pérdida de trama y/o urdimbre en sus extremos; complicado todo esto con alteraciones por deformación, con desalineado y enredo de los hilos fragmentados (Fig.108, 109). También se observaban lagunas en zonas puntuales, e importante suciedad en las zonas que no habían permanecido ocultas en el sistema de montaje.



**Fig.108.-**Vista de extremos del turbante aún plegados en su medida de ancho. Museo del Ejército.

<sup>168</sup> Desde su restauración la pieza no ha sido expuesta y aún queda pendiente el diseño de su soporte de exposición, ya que a pesar de su restauración, las características y estado de conservación de la pieza requieren de una exposición con la mayor parte posible de la pieza extendida.



**Fig.109.-** Detalle zona de turbante, antes de restauración, donde se aprecian el desalineado, deformaciones y zonas con pérdida de trama y/o urdimbre. Museo del Ejército.

Las diferentes fases del tratamiento de restauración se plantearon con el objetivo de recuperar la entidad física de la pieza, recobrar sus dimensiones de ancho y largo, y conservar en su consolidación el carácter semitransparente del tejido.

La primera dificultad surge durante el desdoblado de la pieza (Fig.110), para recuperar su ancho original, debido a la fragilidad del tejido por su deshidratación y enredo de los hilos de urdimbre en las zonas con pérdida de trama.



**Fig.110.** Vista de momento de desdoblamiento del tejido para su posterior encapsulado y limpieza acuosa. Museo del Ejército.



Se plantea un tratamiento de limpieza acuoso, que además de hidratar el tejido, facilite su posterior alineado y consolidación por costura.

La extrema fragilidad del tejido y su mal estado de conservación, hace necesario el encapsulado de la pieza entre tul para inmovilizarla lo mayor posible durante el lavado. Las dimensiones de la pieza, en su medida de largo, también condicionaran este proceso, optando por enrollar parte de la pieza sobre un tubo fabricado con Melinex®, que ayude en su manipulación durante todo el lavado (Fig.111).



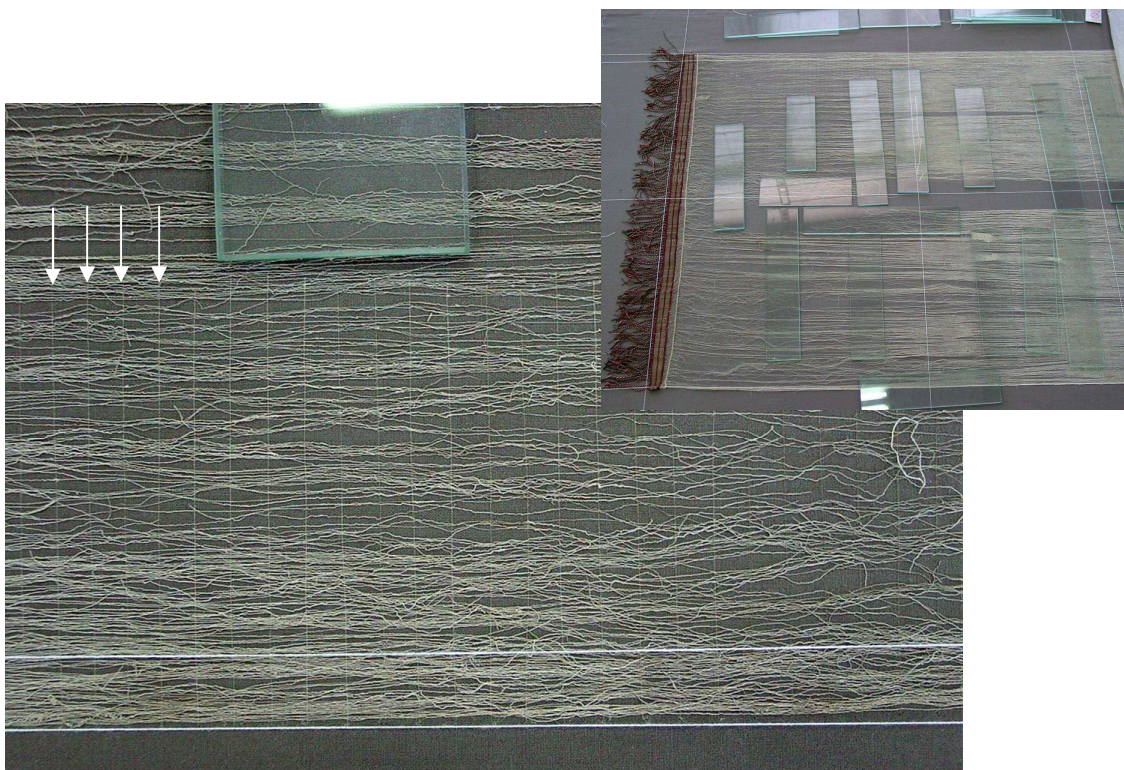
**Fig.111.-** Imágenes de momento de limpieza acuosa y posterior alineado del turbante. Museo del Ejército.

Como se decía antes, uno de los objetivos de la consolidación era constatar el carácter semitransparente del tejido. Debido a la fragilidad del tejido y a su mal estado de conservación, se descarta un encapsulado entre dos tejidos semitransparentes (tipo crepelina o nylonet), optando por un tejido base de consolidación con la densidad suficiente como para mantener estabilizadas, al fijarse por costura, las zonas en peor estado de conservación -donde se ha perdido la estructura textil (ligamento) conservando únicamente hilos sueltos de urdimbre-, pese a que esto suponga sacrificar una de sus caras.

El tejido de consolidación elegido es un tafetán con mezcla de lino poliéster y teñido en fábrica. Se opta por una mezcla de fibras natural celulósica y sintética con la intención de minimizar movimientos del tejido por cambios de humedad y temperatura. La elección del color atiende a una intención de mostrar la transparencia y ligamento del tejido del turbante, siendo este tejido base de consolidación de tono claramente más oscuro que la pieza original y color completamente diferente para

constatar su independencia de la pieza, como tejido añadido a propósito de su consolidación (Fig.112).

La consolidación se realiza mediante punto de restauración con organsín de seda de un cabo, haciendo de esta manera la costura prácticamente invisible.



**Fig.112.-** Vista detalle de proceso de consolidación, mediante punto de restauración, sobre soporte textil en gris de lino poliéster. Museo del Ejército.

Desde su restauración la pieza no ha sido expuesta y aún queda pendiente el diseño de un soporte de exposición que permita exhibirla lo más extendida posible ya que, a pesar de su restauración, las características y estado de conservación de la misma hacen de ella una de las piezas textiles más frágiles de la colección del Museo del Ejército.

Como último ejemplo representativo de la casuística de intervenciones en fondos textiles militares, se quiere mencionar el tratamiento de restauración<sup>169</sup> llevado a cabo en la **Tienda indo-portuguesa conocida como “Tienda de Carlos V”**<sup>170</sup>, siglo XVI.

<sup>169</sup> Tratamiento de restauración realizado por la Real Fábrica de Tapices en 2010-2011.

<sup>170</sup> GARCÍA RAMÍREZ, S. “La tienda de campaña del museo del ejército: espacios y tiempos”. En *Tesoros del Museo del Ejército*. Madrid: Ministerio de Defensa, Ejército de Tierra, Instituto de Historia y Cultura Militar, 2003, pp.13-38. ISBN: 84-9781-060-0.

Quizás, tan interesante como su restauración, fue el desmontaje de su ubicación en la sede del Museo del Ejército en Madrid y su posterior montaje, una vez restaurada, en la nueva sede del museo en el Alcázar de Toledo (se mencionará también como ejemplo de manipulación textil en el capítulo de actuaciones y propuestas de conservación).

Pero centrándonos en su restauración, se quiere poner de manifiesto en este caso, como se aprovechó este momento para la realización de un estudio exhaustivo de la pieza, recopilando todos los datos posibles sobre su conformación, técnica de manufactura y diferentes intervenciones realizadas a lo largo de su historia. El estudio de todos estos aspectos ayudará a establecer los criterios de intervención y definir partes originales pero, además, a diseñar un sistema de montaje más adecuado para su conservación.

En esta pieza la complejidad o dificultad en el tratamiento de restauración -una vez definidas las partes originales y los añadidos, y cuáles de estos últimos se van a respetar como parte integrante de la historia de la pieza-, se hallará en la manipulación y en el montaje de las infraestructuras necesarias para realizar las diferentes fases de su intervención. (Fig.113)



**Fig.113.-** Vista de momento de intervención en zona de techo de la tienda de campaña. Museo del Ejército.

No nos detendremos en analizar las fases de limpieza y consolidación, ya que no aportarán ningún dato de relevancia más allá de lo ya comentado en otros casos de intervención textil, pero si mencionaremos los hallazgos fruto del estudio de la pieza durante este proceso de restauración.



Una de las primeras fases de documentación de la pieza supuso el análisis de fibras y colorantes<sup>171</sup>. En este se estableció la presencia de fibras de algodón y fibras mezcla en hilo, de algodón y cantidades variables de lino. En el informe proporcionado por la empresa que realizó los análisis, se observó que este dato de mezcla en hilo de algodón y lino es normal a partir del siglo XIX, con lo que podemos deducir que esta zona de muestra pertenece a una intervención posterior a esta época.

En el análisis de colorantes aparecen colorantes naturales<sup>172</sup> -índigo para azules, y granza para rojos y rosados-, pero también se detecta la presencia de colorantes sintéticos y el pigmento azul de Prusia, utilizado a partir de principios del siglo XVIII, lo que sigue confirmando la existencia de estas intervenciones históricas en la pieza.

Con la ayuda de estos análisis, el estudio de las decoraciones, costuras y evolución del estado de conservación de las diferentes partes del tejido, se definen tres épocas de intervenciones<sup>173</sup>:

- Intervención datada en el siglo XVIII: se reproducen decoraciones de manera muy similar al original, pudiéndose distinguir casi exclusivamente por su mejor estado de conservación.
- Intervención del siglo XIX: será la intervención más importante, realizada más extensamente en la zona del techo, sustituyendo la decoración por una reproducción muy decimonónica; y sustitución del tejido de base en las paredes de la tienda, sobre el que se vuelve a colocar las decoraciones originales y reproducciones del siglo XVIII. Al ser las partes exteriores son las que han sufrido una mayor decoloración.
- Intervención realizada en el siglo XX para llevar la pieza a la Expo de Sevilla de 1992, siendo la más destacable la cubrición de partes más deterioradas del techo con nylonet.

Las intervenciones del siglo XVIII y XIX se deciden conservar y restaurar como parte integrante del conjunto de la pieza, actuando sobre ellas cuando su estado de conservación lo requería, con el mismo criterio de intervención que en el original.

Con respecto a su conformación o constitución, se pudo ver en este estudio de intervenciones que en su último montaje en el museo de Madrid, después de la Expo de Sevilla, se colocó el techo de la tienda al revés, es decir, la parte que debería corresponder con el exterior estaba hacia el interior de la tienda.

<sup>171</sup> Análisis realizados por la empresa “Larco Química y Arte, S.L”.

<sup>172</sup> Para las muestras teñidas con colorantes naturales el mordiente identificado es alumbre (sulfato de aluminio con sodio y potasio. Junto a él también aparecen modificadores del color como sulfato de cobre y sulfato de hierro.

<sup>173</sup> Informe de restauración de la “Tienda de campaña de Carlos V”, Museo del Ejército. Departamento de Restauración, Real Fábrica de Tapices.

Tras la restauración, en el nuevo montaje en la Capilla Real del Alcázar de Toledo, se corrige la colocación del techo, y se propone un sistema expositivo más cercano al original, colocando vientos para la fijación del tendal que colgará del poste central. Las paredes, que en el antiguo sistema colgaban del tendal, ahora se colgarán sujetas a una estructura poligonal con patas, siguiendo los planos de lectura de la tienda. Con el nuevo sistema de montaje se corrigen deformaciones y se mitigan tensiones en el tejido. (Fig.114)

El conjunto de la pieza se coloca sobre una plataforma de contrachapado laminado, de diámetro superior a la tienda, y elevado unos 15 cm respecto al suelo. Esta plataforma elevada cumplirá una triple función: como medida disuasoria de acercamiento del público visitante, como margen de altura con respecto al suelo por posibles accidentes en el mantenimiento del espacio, y como base para fijar los diferentes elementos que forman la estructura de montaje y sujeción de la tienda.



**Fig.114.-** Imagen superior: exposición de Tienda de Carlos V, en antigua sede del Museo del Ejército de Madrid. Imagen inferior: vista de la llamada Tienda de Carlos V, en exposición del Museo del Ejército en Alcázar de Toledo.





## **6 ACTUACIONES Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES**

### **6.2. DOCUMENTACIÓN**

6.1.1 SIGLADO DEL OBJETO TEXTIL EN LAS COLECCIONES MILITARES

### **6.2 EXPOSICIÓN DE COLECCIONES TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES**

6.2.1 EXPOSICIÓN DE VEXILIA

6.2.2 EXPOSICIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD

6.2.3 EXPOSICIÓN DE TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS

### **6.3 ALMACENAMIENTO DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES**

6.3.1 CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO

6.3.2 SOPORTES DE ALMACENAMIENTO

6.3.2.1 Rulos. Soportes para almacenamiento de tejidos planos de gran formato

6.3.2.2 Soportes adaptados a tejidos planos de pequeño y medio formato

6.3.2.3 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de uniformidad y sus complementos

6.3.2.4 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de tejidos integrados en objetos

### **6.4 CONTROL DEL BIODETERIORO**

### **6.5 ILUMINACIÓN**

### **6.6 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE TEMPERATURA Y HR**

### **6.7 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE CONTAMINANTES**

### **6.8 PAUTAS PARA LA MANIPULACIÓN Y MOVIMIENTOS DE COLECCIONES TEXTILES MILITARES**



## 6. ACTUACIONES Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN EN COLECCIONES TEXTILES MILITARES

Las condiciones más adecuadas para la correcta conservación preventiva del objeto o bien textil, así como los métodos de intervención más apropiados para su conservación en depósitos, exposición, y movimientos, se deben plantear tras disponer de la información necesaria del objeto. Es decir, su naturaleza material, formal, histórica, señalar su significado, haberlo interpretado e identificado las causas de su deterioro.

Tras el análisis de todos estos factores en capítulos anteriores se abordarán a continuación las actuaciones realizadas por estas instituciones con el objetivo de minimizar la acción de los agentes de deterioro identificados, exponiendo, al mismo tiempo, propuestas de conservación preventiva apropiadas al uso de los objetos textiles como pieza de museo.

Dentro de estas actuaciones comenzaremos con un aspecto hasta ahora no abordado, referente a la documentación de las piezas y asociado a su registro, descripción, inventariado, etc., ya que será esto lo que justificará su existencia como bien del museo, y, por lo tanto, como objeto que se deberá mostrar, estudiar e investigar, pero sobre todo conservar<sup>174</sup>.

### 6.1 DOCUMENTACIÓN

Para lograr una documentación completa el objeto textil se deberá “controlar” según su forma de ingreso en la institución pertinente, registrar y, finalmente, someter a una inspección profunda, con el fin de recopilar datos sobre las condiciones de la pieza<sup>175</sup>. La documentación inicial de cada pieza deberá ir aumentando con el tiempo, ya que a la original se le irán adicionando los correspondientes informes de restauración, expedientes de préstamos para exposiciones, documentación fotográfica, etc. Esta documentación deberá estar organizada de manera que resulte eficaz para la gestión, conservación, conocimiento de las colecciones y difusión de la información que se pudiera emitir de los fondos conservados<sup>176</sup>. Asimismo, deberá resultar de ayuda para hacer un planteamiento crítico sobre las necesidades de cada pieza y, en consecuencia, establecer un proyecto de conservación lo más adecuado para su exposición, montaje, embalaje, transporte, almacenamiento, préstamo, etc.

<sup>174</sup> GONZÁLEZ VARAS, I. *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas*. 3ª ed. Madrid: Manuales Arte Cátedra, 2003. pp. 77-84. ISBN: 84-376-1721-9.

<sup>175</sup> CARRETERO PÉREZ, A. “La documentación en los museos: una visión general”. En *El museo: centro de documentación*. Actas de las II Jornadas de Museología Madrid 12-14 de junio, 1996. *Museo, Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España*. 1997, nº2, pp. 11-29. ISSN: 1136-601X.

<sup>176</sup> BRAVO JUEGA, M<sup>a</sup>.I. *Sistema de Documentación de los Museos Militares del Ministerio de Defensa: El Museo del Ejército, Modelo de actuación*. Madrid: Ministerio de Defensa, centro de Publicaciones, 2000. ISBN: 9788478237227.

En este control todos los objetos deberán ser identificados, documentados y registrados, justificando de esta manera la existencia de la pieza y la necesidad y deber de su conservación por parte de la institución pertinente<sup>177</sup>.

No es tema de este estudio el análisis de todos los procesos y sistemas de documentación en museos militares<sup>178</sup>. Nos centraremos, en este caso, en lo que dentro de la secuencia de trabajo de la documentación<sup>179</sup> sería el “control de fondos”, después del “ingreso del fondo<sup>180</sup>” con carácter registrable.

Y, dentro de este “control de fondos”, y una vez inscrito el objeto en el libro de registro y asignado un número de inventario -esta sería parte de catalogación dentro de este control de fondos-, en cómo se debería hacer este siglado o marcaje para su identificación -correspondiéndose esta acción a la conservación dentro de esta secuencia de control- en el caso de tratarse de un objeto textil y, más específicamente, en el caso de alguna de las tipologías textiles estudiadas en este trabajo.

#### 6.1.1 SIGLADO DEL OBJETO TEXTIL EN LAS COLECCIONES MILITARES

El marcaje o siglado de las diferentes colecciones textiles militares no ha sido siempre todo lo adecuado o seguro que debiera. En referencia a lo inadecuado, se han encontrado algunas piezas con el número de inventario escrito directamente sobre el tejido (Fig.115), algo del todo desaconsejable ya que supondrá un daño irreversible para la pieza, desfigurando, además, parte de esta de manera permanente.



**Fig.115.-** Imagen de charretera siglada con rotulador rojo directamente sobre el tejido de la parte interior. Museo Naval.

<sup>177</sup> En el artículo 2. del Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos (aprobado por R.D 620/1987, de 10 de abril), fundamentado en los principios legales de la LPHE, se citará como una de las funciones principales de los museos la: *la conservación, catalogación, restauración y exhibición ordenada de las colecciones*.

<sup>178</sup> BARROSO RUIZ, M<sup>a</sup> S. *op.cit.*, pp. 33-46.

<sup>179</sup> CARRETERO PÉREZ, A. “La documentación en los...” *op.cit.*, pp. 20-21.

<sup>180</sup> Ver en capítulo 2, “Formas de ingreso de fondos en Museos Militares”.

En cuanto a lo no seguro o insuficiente del siglado, nos referiremos, sobre todo en el caso de la indumentaria y uniformidad, a la colocación de una simple etiqueta de papel sujeta por un hilo de algodón a un botón o a la percha de la que cuelga la prenda (Fig.116). Este sistema, como único método de siglado, es sumamente inseguro, ya que la pérdida de la etiqueta supone la existencia de una pieza sin identificar y por lo tanto sin controlar. Es por ello que en el caso de los textiles el siglado también deberá realizarse en el tejido, siempre que sea posible, de la manera que a continuación se indica. El uso de estas etiquetas se debe considerar como algo complementario o temporal.



**Fig.116.-** Imagen de faja donde se ve etiqueta provisional sujeta en uno de los borlones. Museo Naval.

### Aspectos a tener en cuenta en el siglado de piezas textiles

- **Materiales de siglado<sup>181</sup>:** el número inventario que aparecerá en el siglado nunca se escribirá directamente sobre el tejido, sino sobre una *cinta de algodón descrudado*, de una manera clara y con un una *tinta indeleble de pH neutro*. Generalmente son rotuladores con *tinta de pigmento*, que se caracterizan porque secan rápidamente -por lo que es difícil que traspase la cinta de algodón o se emborrone-, y son resistentes al agua y a la luz.

En objetos con textiles que no admitan cosido pero tengan otros materiales no porosos (tipo metal), el siglado podrá realizarse directamente sobre esta superficie no porosa, en una zona no visible, de la siguiente manera: protegiendo previamente con una resina acrílica el lugar de siglado, escribiendo

<sup>181</sup> *Standards in the Museum Care of Costume and Textile Collections* [en línea]. Bradford: Museum & Galleries Commission, 1998 [consulta 20 de noviembre de 2014] p.22. Disponible en: <http://www.needleprint.com/Downloads/Textile%20Conservation%20Standards.pdf>

*Labelling and Marking Museum Objects Booklet* [en línea]. Collections Trust, 2008. [consulta 21 de marzo de 2013] p. 7. Disponible en: [http://www.collectionstrust.org.uk/images/documents/c1/a453/f6/Labelling\\_and\\_Marking\\_booklet.pdf](http://www.collectionstrust.org.uk/images/documents/c1/a453/f6/Labelling_and_Marking_booklet.pdf)

posteriormente con una tinta indeleble y volviendo a proteger con la resina acrílica lo escrito. Este sistema será totalmente reversible, ya que la resina actuará como capa intermedia entre original y siglado.

Otro sistema en ocasiones utilizado cuando no es posible coser, será el uso de una cinta calidad archivo tipo Filmoplast N®. Hay que tener en cuenta que este sistema es más inseguro y que la sigla se podría perder debido al envejecimiento natural del adhesivo, o despegarse por roces o fricción. Se deberá comprobar el estado de este tipo de siglado con cierta periodicidad.

- **Lugar para fijar la sigla<sup>182</sup>**: la cinta de algodón descrudada, una vez marcada con el número de sigla, se fijará mediante costura, con hilo de seda, en una zona o zonas lo más accesibles posible, pero ocultas a la vista, para evitar de esta manera manipulaciones innecesarias.

Nunca deberá colocarse en zonas fácilmente desprendibles por su confección o por su mal estado de conservación.

Una vez establecidos los lugares de siglado se deberían mantener igual para todas las piezas de la misma tipología, siempre que su estado de conservación lo permita. De esta manera se facilita el acceso rápido y seguro a la sigla cuando sea necesario.

En el caso de **indumentaria y uniformidad<sup>183</sup>** debería siglarse en dos puntos de la pieza, siendo el propio museo o departamento encargado de la colección textil el que determine unas zonas fijas de siglado.

En *prendas superiores*, la zona inferior de la abertura delantera o en el interior de una manga, podrían ser zonas recomendables. El siglado en la zona interior del cuello es desaconsejable, por la manipulación y acción mecánica que se ocasionaría sobre la zona cada vez que se quisiera consultar.

En las *prendas inferiores*, la zona de la cinturilla en su abertura delantera (Fig.117), y en el interior del borde de la pernera, serían las zonas recomendadas.

<sup>182</sup> LÓPEZ MONSÓ, R. *Plan de conservación Preventiva del material textil*. Terrassa: Centre de Documentació i Museu Tèxtil, 2010, pp. 56-57. ISBN: 84-937764-0-4.

<sup>183</sup> MEDINA ÁVILA, Carlos J. "Manual básico para ...", *op.cit.*, pp. 87-88. Algunas recomendaciones hechas, como la posibilidad del uso de hilo de nylon para coser la sigla, o el material de sigla para calzados o piezas de cuero (chapas metálicas) no se considera recomendable.



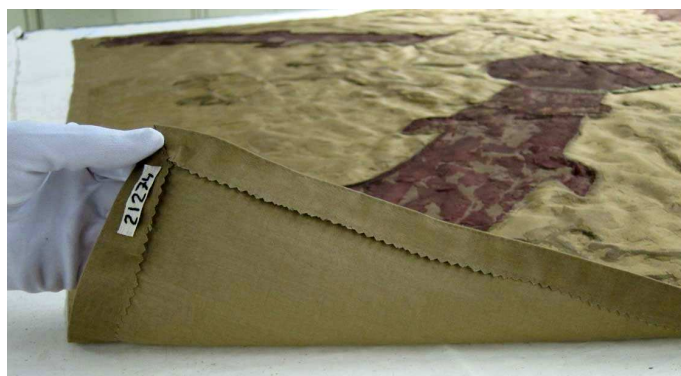
En *prendas de cabeza*, se deberá coser al forro interior en la parte superior y/o si no fuera posible a la cinta interior que hace el perímetro de la prenda de cabeza. Si esta cinta interior es badana, se podría siglar como se ha descrito para las piezas que no admiten cosido. También sería importante siglar cada uno de los elementos desmontables de este (escarapelas, pompones, plumeros, etc.).

El *calzado y prendas de equipo*, que no puedan ser sigladas por costura, podrán marcarse también según lo recomendado para las piezas que no admiten costura. El lugar deberá ser poco visible pero tratando de evitar zonas de roce si se considera que puede ser montado en un conjunto con otras piezas de uniformidad.



**Fig.117.-** Siglado en prenda inferior de uniformidad en zona de abertura de la cinturilla. Museo Naval.

En el caso de **textiles planos-vexilia**, la sigla se suele situar en la esquina inferior del batiente o pendiente y en la zona inferior de la vaina (Fig. 118, 119). En el caso de los tejidos gran formato es conveniente siglar en dos zonas, utilizando también las esquinas superiores. Esto último ayudará a un acceso más rápido y seguro si alguno de los bordes de la pieza queda oculto en el interior del contenedor de almacenamiento o al ser enrollado.



**Fig.118.-** Detalle de sigla en extremo inferior del batiente de una pieza de vexilia. Museo del Ejército.



**Fig.119.-** Detalle de sigla en la vaina de una pieza de vexilia. Museo del Ejército.

Un detalle importante y válido para cualquier tipo de pieza textil, será coser esta cinta con parte de sus dos extremos hacia el interior, de esta manera evitaremos deshilachados por el corte y el cosido sin este “dobladillo” (Fig. 120). Únicamente se coserá sin este dobladillo cuando pueda suponer una marca o abultamiento por la zona del anverso debido a la finura del tejido.



**Fig.120.-** Detalle de sigla en una prenda de indumentaria, donde no se ha cosido la cinta de algodón con el dobladillo recomendado. Museo del Ejército.

- **También se deberán siglar las fundas o soportes** que envuelvan o contengan la pieza textil en el depósito o embalaje con una cinta de algodón, en la que figurará el nº de inventario de la pieza cosido en la zona más visible si es una funda textil (Fig.121, 122); o, escrito con tinta indeleble sobre una cinta adhesiva de papel de celulosa no ácido o poliéster, si la funda o envoltorio es de otra naturaleza.

En las fundas para indumentaria y uniformidad se deberá siglar en el frente y, muy importante, en el lateral a la altura de la vista, ya que será esta la sigla visible una vez se haya colgado la pieza con su funda en el armario de almacenamiento.

En el caso de los rulos, la sigla se puede colocar escrita sobre el velcro® que cierra el envoltorio de protección de la pieza.



**Fig.121.-** Vista de fundas para almacenamiento de indumentaria y uniformidad, sigladas con el número de pieza que contienen. Museo del Ejército.



**Fig.122.-** Vista de fundas para almacenamiento de condecoraciones, con el número de inventario escrito en el exterior de cada una de las piezas que contienen. Museo del Ejército.

## 6.2 EXPOSICIÓN DE COLECCIONES TEXTILES EN LOS TRES MUSEOS MILITARES

La evolución en el modo de exposición, de las diferentes tipologías textiles que albergan los tres museos militares estudiados, se manifiesta de manera diferente en cada uno de ellos. Soportes y vitrinas utilizados para tal fin han sido cambiados o adaptados en algunos casos, con el objetivo de mitigar o controlar los posibles agentes de deterioro identificados como dañinos, siguiendo las pautas marcadas por los distintos especialistas o instituciones de reconocido prestigio encargados de la investigación y conservación de este tipo de piezas.

Antes de abordar aspectos específicos en la manera de exposición de los bienes aquí estudiados, vamos a describir aquellos que, de una manera general, deberían ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar o elegir un soporte o vitrina de exposición:

## SOPORTE

El **soporte**<sup>184</sup> debe contribuir a la seguridad y durabilidad de las obras expuestas, es decir, estará íntimamente ligado a su adecuada conservación. Por supuesto, además de lo anterior, ayudará a disponer los objetos en el espacio de forma que permita su mejor lectura.

De manera general:

- Los objetos textiles se montarán y colocarán en los diferentes espacios expositivos de manera que no peligre su condición física, separados entre sí y permitiendo que sean fácilmente accesibles.
- Los soportes tendrán que asegurar su estabilidad, no provocando tensiones, siendo sólidos, es decir teniendo en cuenta posibles vibraciones en la sala o corrientes de aire<sup>185</sup>, y de fácil mantenimiento. Es muy importante que muestren adecuadamente la pieza sin interferir visualmente.
- Las piezas que, por su tamaño u otras características específicas, no se vayan a exponer en vitrina, siempre tendrán una base estable y resistente a vibraciones, movimientos y golpes, que las elevará un mínimo de 10 cm con respecto al suelo. Además, su perímetro deberá estar controlado por algún medio de seguridad que evite o disuada el acceso del público a la pieza.
- El diseño y materiales de construcción elegidos deberán tener una durabilidad media alta. Deberán ser químicamente inertes y estables, y físicamente no causar daño ni tensiones a las piezas.
- Los expositores y soportes directos deberán ser estéticamente afines en diseños y materiales con las piezas a exponer, favoreciendo su contemplación.
- El soporte se deberá identificar (siglar) con un número que lo relacione con la pieza que va a exponer.

<sup>184</sup> RAPHAEL, T. "Normas para el montaje de objetos en exposición" [en línea]. *Asociación para la Conservación del Patrimonio Cultural de las Américas*. Junio 1997. Boletín 7:1. [consulta 16 de octubre de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/raphael\\_montaje\\_de\\_objetos.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/raphael_montaje_de_objetos.pdf)

<sup>185</sup> Recordemos la "exposición al aire", de la mayoría colección de vexilia, en las salas del Museo del Ejército en su antigua sede de Madrid.

- Se deberán especificar y definir tanto el diseño como los materiales utilizados de la siguiente manera:
  - Composición o ficha de cada uno de los materiales (pinturas, adhesivos, revestimientos, acabados, etc.).
  - Sistemas de construcción: con instrucciones para montaje y desmontaje, partes constituyentes, sistemas de anclaje, etc. Muy importante en el caso de maniqués desmontables o algunos tejidos planos enmarcados.

## VITRINAS

Las vitrinas<sup>186</sup> son contenedores que protegen de los agentes de deterioro, y se deberán adaptar en su diseño a las características de las piezas que vayan a contener y del espacio donde se ubiquen. En cualquier caso, tendrán que ser estables y resistentes a vibraciones, movimientos y golpes.

Otros aspectos a tener cuenta:

- Materiales de fabricación, montaje, revestimiento, así como el de todos los elementos de construcción de los espacios expositivos, tienen que ser químicamente inertes y estables. Físicamente, no deben causar daño ni tensiones a las piezas. Otras características apreciables serán que sean amortiguadores de cambios ambientales y golpes, resistentes a la suciedad y al ataque biológico.
- En su construcción se debería evitar el uso de madera y sus derivados. Si se emplean, deberán ser aislados con materiales barrera, teniendo en cuenta que estos no deben ser después perforados. (Ver Anexo 4. Materiales para conservación de textiles).
- Deberán tener apertura ergonómica y registrable desde el exterior. Y un mantenimiento fácil y de bajo coste.

<sup>186</sup> ALONSO FERNÁNDEZ, L., GARCÍA FERNÁNDEZ, I. *Diseño de exposiciones: concepto, instalación y montaje*. Madrid: Alianza Editorial, 2003, pp. 68-74. ISBN: 84-206-5749-2.

RAPHAEL, T., DAVIS, N. *Exhibit Conservation Guidelines* [CD-ROM]. Washington: National Park Service, Division of Conservation, 1999.

- "Normas para la fabricación de vitrinas de exhibición" [en línea]. *Asociación para la Conservación del Patrimonio Cultural de las Américas*. Junio 1997. Boletín 7:1. [consulta 16 de octubre de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/raphael\\_normas\\_para\\_vitrinas.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/raphael_normas_para_vitrinas.pdf)

- Las vitrinas de pared (empotradas o adosadas, colgadas, apoyadas o encajadas en la pared), deberían llevar cámaras y anclajes estancos en la parte trasera que las aislen del muro.
- Deberán proteger las piezas frente a un medio ambiente agresivo, es decir, presencia de contaminantes (polvo, hollín, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, etc.), variaciones de humedad relativa y temperatura, luz excesiva, insectos, fuego, intrusos, contacto directo del público, etc. Esta capacidad de protección, debería ser compatible con un diseño suficientemente versátil, que permita modificar sus condiciones en el interior, en el caso de que la vitrina por sí sola no tenga una suficiente capacidad de aislamiento.
- Contarán con zonas de servicio amplias y de fácil acceso, por si fuera necesaria la utilización de elementos auxiliares tales como ventilación forzada, atmósfera controlada, productos deshumidificadores, filtros, absorbentes, amortiguadores naturales, etc.
- Si se considera necesario, las vitrinas podrán diseñarse con un sistema de ventilación equipado con filtros adecuados (adaptados a diversos tamaños de partículas, sustancias químicas, esporas, gases, etc.), pudiendo favorecer el intercambio de aire con el ambiente de la sala.
- La iluminación se adaptará a las necesidades de los objetos expuestos, tanto en lo referente a su conservación o visibilidad como en lo que se refiere a los condicionantes impuestos por la arquitectura. (Ver apartado de Iluminación de este capítulo)
- Así, para la elección de fuentes de luz, se tendrán en cuenta las condiciones de las salas y las necesidades de visibilidad de los objetos. Estos aspectos se desarrollarán más ampliamente en el apartado de “Iluminación” de este capítulo.
- Las luminarias incorporadas en las vitrinas, deberán ser accesibles desde el exterior y no estar en contacto con las piezas.
- Se aconseja que los compartimentos donde se ubiquen las luminarias lleven las superficies interiores pintadas de blanco, para aprovechar el flujo luminoso, y obligatoriamente orificios de ventilación.
- El diseño de vitrinas para exposición de textiles planos de pequeño y medio formato, podría contar con un sistema de montaje sobre soporte plano en el



interior de la vitrina, con bandejas extraíbles de autoretorno cubiertas con cristal, e iluminación y sistema de control medioambiental individualizado<sup>187</sup>. Tanto el conjunto del mueble como las compartimentaciones expositivas individuales de éste deberán cumplir las condiciones óptimas de conservación preventiva para piezas textiles.

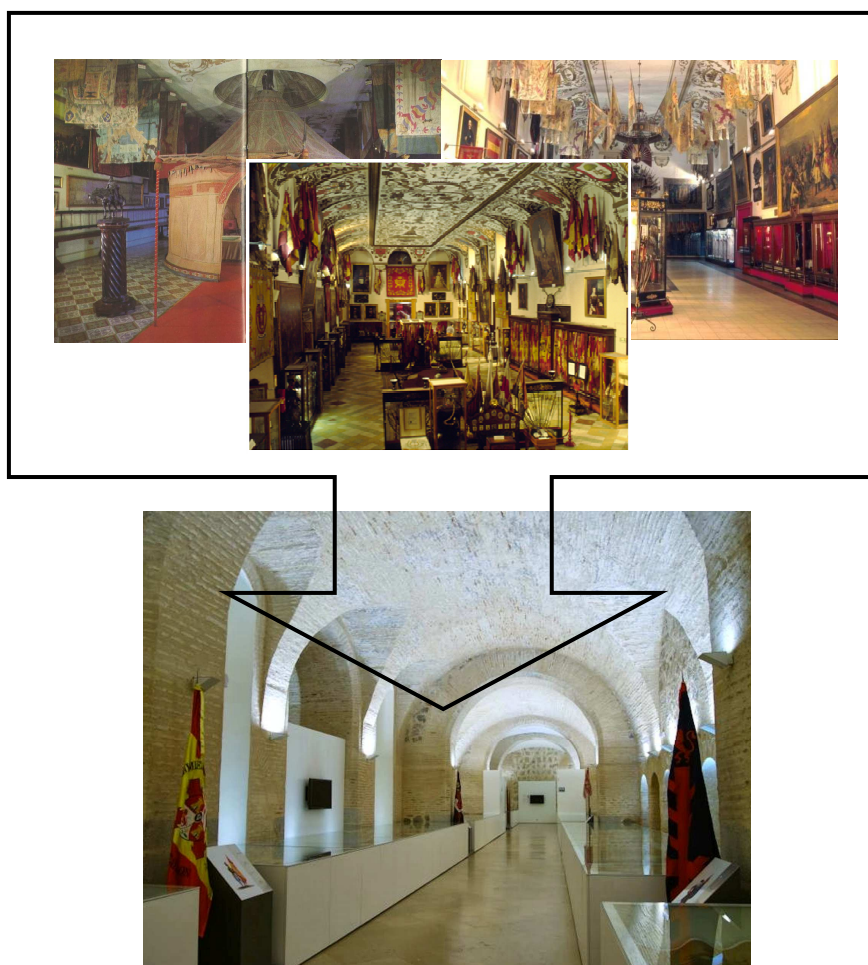
- Se deberán especificar y definir tanto el diseño como los materiales utilizados, de la siguiente manera:
  - Composición o ficha de cada uno de los materiales (pinturas, adhesivos, revestimientos, acabados).
  - Sistemas de construcción: con instrucciones para montaje y desmontaje, partes constituyentes, sistemas de anclaje, etc.
  - Sistemas de apertura y cierre.
  - Dispositivos de seguridad.
  - Sistemas de iluminación: tipo, características, forma de acceso, revisión y renovación.
  - Sistemas de ventilación, filtración y /o renovación del aire.
  - Sistemas de control climático específico (en casos necesarios).
- Las vitrinas contarán con sistemas de seguridad que protejan de robos y actos vandálicos los objetos que contengan, con cerraduras de seguridad y control a través de sensores y alarmas. Estarán sólidamente ancladas al suelo y/o a la pared.

Una vez descritas las pautas generales de las funciones y características de soportes y vitrinas, analizaremos a continuación las actuaciones y situaciones respecto a estos elementos en los tres museos militares.

## 6.2.1 EXPOSICIÓN DE VEXILIA

Como comentábamos anteriormente, la evolución en el modo de exposición de tejidos en los museos militares ha sido importante pero desigual. El cambio más drástico, a tenor de la Figura 123., lo podemos observar en el sistema de exposición de vexilia del Museo del Ejército, pasando de la exposición de la mayor parte de su colección suspendida de sus astas en el espacio abierto de las salas, a dotar a estas piezas de soportes adecuados para ser expuestas en plano inclinado y en el interior de vitrinas.

<sup>187</sup> Este sistema de exposición o “almacenamiento visitable”, es utilizado actualmente para la exposición de textiles planos de pequeño y medio formato por la Fundación Lázaro Galdiano en Madrid. Un sistema similar también ha sido instalado en la sala de vexilia del Museo del Ejército, pero en este caso los cajones no tienen acceso al público. El Museo de Aeronáutica y Astronáutica también expone de una manera muy similar su pequeña colección de vexila.



**Fig.123.-** Vista de sistema de exposición de vexilia en salas de la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid y nueva Sala de Vexilia en su sede del Museo del Ejército en Toledo, con la exposición de éstas en vitrina.

Y aunque lo ideal para la exhibición de este tipo de piezas sería así, en horizontal y/o plano inclinado, veremos el abanico en los modos de exposición<sup>188</sup> -unos más adecuados que otros- existentes en los tres museos militares, siendo la naturaleza formal de las piezas y el espacio disponible en estas sedes algunos de los principales condicionantes.

En el caso del **Museo del Ejército** encontramos dos variantes en el sistema de exposición en horizontal y algunos ejemplos de exposición en vertical:

1. *Sobre soporte en plano horizontal inclinado* (Fig.124). La inclinación del soporte es inferior a 30° en las piezas expuestas en la sala de vexilia, aunque también se ha expuesto, en otras salas, alguna pieza con una inclinación mayor para

<sup>188</sup> CHALLENGER, C., DODD, W. "Flying the Flag Down Under: A Discussion of the Significance of Flags, the Etiquette of Using Them and Variety of Display Techniques". *Fabric of and Exhibition: An Interdisciplinary Approach- Preprints*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1997, pp. 137-142. ISBN: 0-660-60261-X.

resolver la falta de profundidad de la vitrina (Fig.125). En este último caso la pieza se tiene que fijar por costura al soporte para evitar desplazamientos.

El plano o soporte sobre el que descansa la pieza será una superficie rígida de un material químicamente inerte y estable. Esta superficie irá forrada a su vez de un material que la acolche y, por último, de una tela libre de aprestos y acabados. El forrado del soporte, además de proporcionar una superficie amortiguada para la pieza y una temperatura de contacto similar entre materiales, ayudará a que la pieza no se desplace si hay, como en este caso, una inclinación del soporte.



**Fig.124.-** Exposición de piezas de vexilia sobre soporte en plano inclinado. Sala de Vexilia del Museo del Ejército.



**Fig.125.-** Vista de sistema de exposición de una misma pieza de vexilia en la antigua y nueva sede del Museo del Ejército.

2. *Sobre soporte horizontal ondulado* (Fig.126, 127). Este sistema de exposición se ideó para resolver el problema de dimensiones de algunas de las piezas que, de

otra forma, no hubieran cabido en las vitrinas diseñadas para la Sala de Vexilia. Es un sistema que permite contemplar la superficie total de la pieza y puede leerse como un efecto en el “ondear” de estas.

El soporte también es químicamente inerte y estable, pero en este caso no va forrado ni acolchado. Se trata de un material plástico semirrígido, siendo la forma ondulante lo que impide desplazamientos o movimientos indeseados.

Este sistema de exposición se debería realizar sobre piezas en un relativo buen estado de conservación (óptimas condiciones de hidratación, flexibilidad del tejido, poco fragmentado, etc.) y que no estén decoradas con policromía. Se deberá realizar, además, una mayor rotación sobre ellas para evitar posibles “vicios” del tejido que pudieran desembocar en deformaciones.



**Fig.126.-** Vista de sistema de exposición de vexilia en plano horizontal ondulado. Sala de Vexilia. Museo del Ejército.



**Fig.127.-** Vista de montaje para sistema de exposición de vexilia (Bandera inglesa de Mahón) en plano horizontal ondulado de una pieza de gran formato (416 x 400 cm). Sala de la monarquía Ilustrada 1700- 1788. Museo del Ejército.



3. *En vertical suspendidas de la vaina* (Fig.128). Las piezas de vexilia así expuestas corresponden a copias. Cuelgan en el interior de vitrinas, suspendidas de una barra que recorre horizontalmente la vaina.



**Fig.128.-** Ejemplo de exposición de vexilia en vertical. Copia del Pendón Real de los Reyes Católicos (1918). Museo del Ejército.

La exposición de vexilia en el **Museo de Aeronáutica y Astronáutica** se realiza en vitrinas planeros, que servirán para su exhibición y almacenamiento (Fig.129).

La exposición en este caso también será en plano horizontal pero sin inclinación, ya que las piezas están expuestas directamente sobre la base de la vitrina sin ningún tipo de soporte que pudiera dar esta opción.

Se considera importante dotar a las piezas expuestas de un soporte rígido adecuado, como los descritos con anterioridad que, además, ayuden en su manipulación.



**Fig. 129.-**Vista sistema de exposición de vexilia en vitrina planero. Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

La presencia de vexilia en las salas del **Museo Naval** es escasa, mostrándose unas cuarenta piezas del total de sus fondos<sup>189</sup>. Al contrario de lo que ocurrirá en el Museo del Ejército o Museo de Aeronáutica o Astronáutica, donde hay una sala dedicada exclusivamente a la exhibición de este tipo de piezas (además de otras que, en menor número, formaran parte del discurso expositivo).

El escaso espacio disponible y el gran formato de muchas de las piezas de esta colección quizás haya sido el causante de su modo de exposición, encontrando estas variantes:

1. *Exposición en vertical enmarcadas bajo cristal*. Aprovechando la restauración de algunas de las piezas se decidió hacer montajes de piezas de vexilia enmarcadas con presión bajo cristal (Fig.90), del que hemos hablado como un tipo de tratamiento en el capítulo de restauración; o enmarcadas bajo cristal (sin presión) y fijadas por costura a un soporte rígido acolchado y forrado (Fig.130).



**Fig.130.-** Vista de bandera enmarcada expuesta en vertical. Museo Naval.

2. *Exposición en vertical sobre soporte rígido* (Fig.131). Piezas fijadas por costura a un soporte rígido, acolchado y forrado, pero colocadas fuera de vitrina directamente a la pared de la sala.



**Fig.131.-** Vista de exposición de Estandarte Republicano, en vertical fijado por costura a soporte rígido. Museo Naval.

<sup>189</sup> En el capítulo 2, donde se estudiaba, entre otras cosas, la presencia cuantitativa de las diferentes tipologías textiles en los tres museos militares, contábamos, aproximadamente, unas 411 piezas de vexilia en la colección del Museo Naval.



3. *Exposición en vertical en estuche o caja vitrina* (Fig.40). También hemos hablado anteriormente de este sistema de exposición o presentación de una tipología de piezas a las que se dotaba originalmente de un estuche o caja específico para ser guardadas o expuestas, donde la mayor parte del tejido esta doblado y queda oculto, mostrándose a través de un cristal exclusivamente el escudo.
4. *Exposición dobladas en mesa vitrina*. El gran formato de muchas de las banderas navales dificulta enormemente su exposición en plano debido al espacio que se requeriría, tanto si esta exhibición fuera en plano vertical como horizontal.

La inexistencia, además, de un espacio de almacenamiento equipado para poder guardar estas piezas enrolladas -siempre que su estado de conservación y confección lo permitiera-, hace que algunas de ellas se expongan dobladas en el interior de mesas vitrinas (Fig.132). Bien es cierto que en algunos casos se ha tratado de mitigar los posibles daños que provocarían estas dobleces en el tejido, insertando elementos tubulares flexibles en las zonas doblez (Fig.132). Aún así, el sistema de exposición sigue siendo un factor de riesgo para la pieza.



**Fig.132.-** Vista de antiguo sistema de exposición, doblada con elementos tubulares en dobleces, de “Bandera del Navío Príncipe de Asturias” de gran formato (390 x 610 cm). Y en imagen inferior nuevo montaje en plano inclinado, para exposición “El último viaje de la Fragata Nuestra Señora de las Mercedes”. Museo Naval.

5. *Exposición en vitrina, enastadas en vertical* (Fig.39). De este sistema de exposición ya hablamos como factor de posible deterioro. Es un sistema de exhibición que también habíamos visto en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Permite exponer, de una manera nada adecuada para la conservación de estas piezas, un importante número de ellas en vitrinas que ocuparían un escaso espacio al tener poco fondo.
6. *Dos casos particulares: “Repostero de la casa Ducal de Fernán Núñez” y “Estandarte familia Oquendo”*. Estos dos casos corresponden a dos de las piezas de mayor formato y mayor calidad que conserva el Museo Naval. Ambas piezas están realizadas en tejido de seda y decoradas con pintura al óleo, aunque su estado de conservación y condiciones de exposición son bien diferentes.

- Repostero de la casa Ducal de Fernán Núñez (Fig.133). Pieza de gran formato (680 x 865 cm)<sup>190</sup>, de tejido de seda pegado a otro soporte textil y decorado con pintura al óleo (pintura atribuida a Francisco Meneses Osorio, discípulo de Bartolomé Esteban Murillo).



**Fig.133.-** Imagen del Repostero de la Casa Ducal de Fernán Núñez. Museo Naval.

La pieza se encuentra en muy mal estado de conservación, ayudado y/o acentuado por su actual sistema de exhibición. Este repostero se expone en vertical, bajo unas láminas de metacrilato sujetadas al muro atravesando en

<sup>190</sup> La medida de ancho mostradas en la ficha de web del museo es errónea (168 x 865 cm) [i.e. 680 x 865 cm] [consultado el 27 de noviembre de 2014]. Disponible en: [http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/ShowPropertyServlet?nodePath=/BEA%20Repository/Deskops/Portal/ArmadaEspannola/Pages/ciencia\\_museo/02\\_museo-museo-naval/03\\_coleccion/01\\_10\\_piezas\\_clave/01\\_10\\_piezas\\_clave\\_es/arc\\_06\\_repostero\\_casa\\_ducal\\_fernan\\_nunez](http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/ShowPropertyServlet?nodePath=/BEA%20Repository/Deskops/Portal/ArmadaEspannola/Pages/ciencia_museo/02_museo-museo-naval/03_coleccion/01_10_piezas_clave/01_10_piezas_clave_es/arc_06_repostero_casa_ducal_fernan_nunez)

varios puntos el textil. La unión entre estas láminas no está ajustada, dejando unas rendijas que permiten el acceso a diversos contaminantes presentes en el ambiente, además de crear situaciones de riesgo en cuanto a biodeterioro (posibles condensaciones interiores y proliferación de microorganismos).

Tanto la restauración de la pieza, pero sobre todo su sistema de exposición, debido a su gran formato, supondrán un importante reto.

- Estandarte familia Oquendo. Pieza un poco menor que la anterior pero también de gran formato (323 x 404 cm). En este caso restaurada y montada en plano inclinado<sup>191</sup>, sobre un soporte rígido (tablero contrachapado aislado con lámina de aluminio, acolchado con muletón de algodón y forrado con batista de algodón entonada a la pieza), y expuesta en vitrina hecha a la medida. (Fig.134)



**Fig.134.-** Imagen del Estandarte de la familia Oquendo. Museo Naval.

### 6.2.2 EXPOSICIÓN DE INDUMENTARIA Y UNIFORMIDAD

De nuevo será el Museo del Ejército el que experimente un mayor cambio en la manera de exhibir sus colecciones de indumentaria y uniformidad. La adecuación en el diseño de soportes y maniqués, así como la ordenación en su exposición y la eliminación de la acumulación de piezas en las vitrinas, ha supuesto un paso adelante respecto a la adecuada conservación preventiva en esta tipología de colección textil.

<sup>191</sup> Restauración y montaje de la pieza en exposición realizado por las restauradoras M<sup>a</sup> del Mar Gil Portolés y M<sup>a</sup> Jesús Romo Boyero entre 2001-2002.

La exposición de estos bienes en el Museo Naval y Museo de Aeronáutica y Astronáutica, aún estará pendiente de una paulatina renovación y/o adecuación que mejore aspectos de conservación relativos a soportes y materiales de construcción de estos y de sus vitrinas expositivas (Fig. 135, 136). El acondicionamiento de soportes y vitrinas, con aislamientos o materiales barrera que amortigüen posibles efectos contaminantes de los materiales de construcción, o la revisión de rellenos y volúmenes mejorando la adaptación de soportes a las piezas, podrían ser soluciones a corto o medio plazo.



**Fig.135.**-Vista de exposición de uniformidad en Museo Naval. Vitrina con base de madera sobre la que se exponen directamente dos prendas de cabeza.



**Fig.136.**-Vista de exposición de indumentaria y uniformidad en Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Vitrina con cerramientos que dejan pasar contaminantes sólidos y maniqués inestables y de materiales no adecuados para la correcta conservación de las piezas.



La naturaleza formal de estas piezas (tejidos tridimensionales en la mayoría de los casos), precisará de un modo de exhibición en vitrina, generalmente sobre un **maniquí hecho a la medida de cada pieza**<sup>192</sup>, y/o un soporte con relleno adaptado a cada uno de sus complementos (Fig.137).



**Fig.137.-** Vista de soportes para prendas de cabeza, adaptados a naturaleza formal de cada una de ellas, funcionando sólo como soporte o como soporte con relleno en pieza sin rigidez. Museo del Ejército.

Otras características específicas, requeridas en el diseño de maniquíes y soportes para indumentaria<sup>193</sup> (además de las mencionadas en las generales en cuanto a soportes) serán:

- No falsear el uso real de la pieza, diseñándose en función de la silueta tipo de la época a la que corresponda la prenda, ayudándose de rellenos o faldonaje para completar la correcta interpretación y lectura de ésta.
- Deberán permitir vestir y desvestir cómodamente las prendas. Para ello se deberán diseñar con un sistema que haga posible desmontar ciertos elementos del maniquí (brazos o piernas), teniendo en cuenta la secuenciación del montaje para no dañar las prendas durante el proceso.

<sup>192</sup> CEBALLOS, ENRÍQUEZ, L. "Diseño de maniquíes seguros para la exhibición de indumentaria: la experiencia de Moda en Sombras». En *Anales del Museo del Pueblo Español*. Tomo 6. Madrid: Ministerio de Cultura, 1993, pp. 173-185. ISSN: 1130-6629.

*Museum Mannequins*. Edited by Margot Brunn and Joanne White. Alberta: Alberta Regional Group of Conservators, 2002. ISBN: 0973054905.

<sup>193</sup> FLECKER, L. *A Practical Guide to Costume Mounting*. Oxford: Butterworth Heinemann, 2007. ISBN: 075066830X.

- Deberán ser sólidos en su estructura física y mecánica.
- Los materiales que los constituyan deberán ser estables y compatibles con el objeto a exponer. Si esto no fuera así se deberán aislar adecuadamente (materiales barrera) y luego forrarse.
- Se adecuarán a la pieza, cuidando de que no presenten cortes afilados o que pudieran producir abrasión. Para ello se acolcharán y forrarán, de manera que el tejido no descansa sobre una superficie dura y rígida.
- El acabado (color y textura) del maniquí deberá ser acorde a la pieza y estética de la exposición.

Se muestra a continuación algunos de los cambios realizados en la exposición de estos bienes en el Museo del Ejército, teniendo en cuenta las pautas antes mencionadas (Fig.138, 139).



**Fig.138.-** Vista de antiguo y actual sistema de exposición de uniforme de Sanidad Militar de D. Santiago Ramón y Cajal. Museo del Ejército.

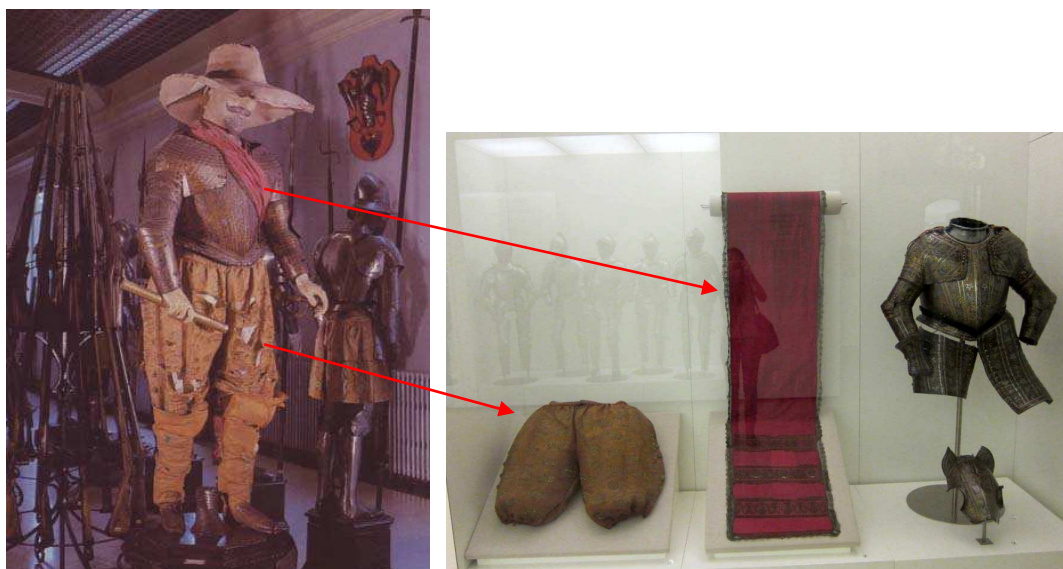




**Fig.139.-** Vista de diferentes momentos en la exposición de la Marlota de Boabdil, hasta su sistema de exposición actual. Museo del Ejército.

Las piezas que por cuestiones de conservación no puedan ir sobre maniquí y se expongan **en plano o soporte inclinado**, deberán llevar un relleno o soporte adecuado a sus características físicas, que permita una adecuada lectura de la pieza y evite alteraciones por deformación que supongan un riesgo para esta.

Un ejemplo de esta adaptación en el sistema de exposición, por el estado de conservación de las piezas y tras su restauración, lo encontramos en la exhibición de parte de la indumentaria perteneciente a D. Lorenzo Suárez de Figueroa, Duque de Feria. En las imágenes (Fig.140), observamos cómo estaba expuesto en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid: montado sobre maniquí, fuera de vitrina y en un visible mal estado de conservación. Y cómo se expone actualmente: la pieza con volumen (calzón) en plano sobre un soporte inclinado y con relleno; y la banda, colgando en vertical de un rulo, reposando sus extremos en un soporte plano inclinado.



**Fig.140.-** Vista del antiguo y actual sistema de exposición de piezas pertenecientes al “Duque de Feria”. Museo del Ejército.

Encontramos también en piezas del Museo del Ejército el caso contrario, es decir, piezas que se exponían en su antigua sede en plano y que, actualmente, se ha optado por exponerlas en maniquí. Es el caso de indumentaria perteneciente a Isabel II, expuesta anteriormente en una vitrina de madera diseñada específicamente para estas piezas - siendo aún el museo, Museo de Artillería- (Fig.141). La intención era darles una mayor relevancia y mejorar la exhibición<sup>194</sup> [A.H.M. Colección General de Documentos. Caja 6949 y 6954 (*apud Del Parque de Monteleón al Palacio del Buen Retiro. Un legado para el futuro*)].



**Fig.141.-**Vista del antiguo y actual sistema de exposición de prendas de uniformidad pertenecientes a Isabel II. Museo del Ejército.

<sup>194</sup> *Del Parque de Monteleón al Palacio del Buen Retiro. Un legado para el futuro*. Museo del Ejército. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003, pp. 19-20. NIPO: 076-03-016-8.

El buen estado de conservación de las piezas permite esta exhibición en maniquí, aunque, quizás, aquí habría que haber valorado la importancia y vinculación con esa vitrina, diseñada en un momento de la historia específicamente para esas piezas, y haber considerado su posible adecuación en cuanto a conservación, para presentar piezas y vitrina como un conjunto.

### 6.2.3 EXPOSICIÓN DE TEJIDOS INTEGRADOS EN OBJETOS

En el caso de los **textiles integrados en objetos** la función del soporte, generalmente, no será la de proporcionar la forma a un objeto no rígido para evitar posibles alteraciones por deformación u otras con separación o pérdida de materia, sino el dar una estabilidad y seguridad dimensional al conjunto del objeto. Sus características deberán ser las generales indicadas en cuanto a soportes seguros para conservación, pero adaptadas al formato del objeto.

En el caso de las colecciones militares encontraremos una gran variedad: desde piezas de pequeño formato, como serían las condecoraciones, con elementos metálicos que cuelgan de tejidos generalmente de seda (Fig.142); a piezas de mediano formato, como las monturas de lujo, donde en el conjunto de elementos que forman parte de ella podrá haber piezas semirígidas, como pistoleras, cinchas, etc., que si que necesiten un soporte y, además, un relleno que les dé forma, permitiendo así la lectura correcta de las piezas y evitando posibles daños mecánicos (Fig.143).



**Fig.142.-** Vista de exposición de condecoraciones sobre soporte inclinado. Primera imagen ampliada donde se ven elementos para sujetar el peso de la parte metálica y evitar desplazamientos y tensiones en la parte textil. Museo del Ejército.



**Fig.143.-** Vista de exposición de montura de lujo española. Museo del Ejército.

### 6.3 ALMACENAMIENTO DE LAS COLECCIONES TEXTILES MILITARES.

En primer lugar describiremos una serie de aspectos previos a tener en cuenta y que condicionaran el diseño y elección de soportes y contenedores de almacenamiento. A saber:

- *Naturaleza material del objeto:* la naturaleza material del objeto puede condicionar su almacenamiento junto a otros objetos. Esta consideración es importante cuando se trata de materiales que como consecuencia de su degradación pueden emitir contaminantes, pudiendo afectar de este modo a objetos ubicados en el mismo contenedor. Este podría ser el caso de los textiles de lana que pudieran liberar compuestos sulfurosos, empañando, por ejemplo, los hilos de plata en un bordado de otro textil ubicado en el mismo espacio; o textiles de acetato de celulosa, que puedan liberar ácido acético.
- *Naturaleza formal:* evidentemente la forma, tamaño y/o peso del tejido nos condicionará su forma de almacenamiento, ya hemos visto la importante variedad respecto a este aspecto en las colecciones textiles militares. Asimismo esto requerirá de contenedores adecuados y adaptados a las necesidades de almacenaje de las diferentes piezas.
- *Estado de conservación de la pieza:* en muchas ocasiones el mal estado de conservación de la pieza hace que el planteamiento inicial o general, aplicado



según la naturaleza formal del objeto, se tenga que modificar. Tal podría ser el caso de, por ejemplo, una chaqueta que en principio iba a ser colgada en percha y metida en un armario y que, sin embargo, debido a su mal estado de conservación, se decide su colocación en plano en un planero, ocupando más espacio del previsto y en un contenedor que en principio pudiera estar destinado a otro tipo de piezas.

Además, cuando el estado de conservación de la pieza es deficiente, el soporte deberá permitir acceder a ella de la forma más sencilla posible, para evitar manipulaciones que agraven aún más su deterioro.

- *Espacio disponible:* este factor es fundamental. Según las necesidades, tipo de colección y número de piezas, habrá que elegir los contenedores y soportes que permitan optimizar el aprovechamiento del espacio. Además se debería prever las necesidades del posible crecimiento de la colección.
- *Condiciones medioambientales:* calidad del aire y condiciones de temperatura y HR. Si el depósito se encuentra en una zona urbana con fuerte contaminación y no existe un sistema de filtrado del aire exterior, los contenedores deberán actuar de envoltura protectora (además de los soportes), no permitiendo una contaminación por partículas sólidas en los objetos.
- *Uso de la colección:* si la colección tiene un uso importante, es decir, si se realizan muchos movimientos o la incorporación de nuevas piezas es habitual, soportes y contenedores deberán permitir un fácil y rápido acceso a las piezas.

La prevención ante agentes de alteración o deterioro en depósitos deberá seguir las mismas consignas que en exposición, con la ventaja de que aquí primará la funcionalidad sobre la estética y confort de los visitantes.

A nivel de espacios, sería deseable establecer una serie de limitaciones o necesidades, todas ellas relacionadas con cuestiones de óptima conservación de las piezas<sup>195</sup>. A este respecto el depósito o almacén debería contar con zonas diferenciadas como:

- Zona de carga y descarga (Muelle).
- Zona de embalaje y desembalaje.

<sup>195</sup> BUCES, J.A., HERRÁEZ, J.A. "El almacén de bienes culturales". En *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid, Sílex Ediciones, 1999, pp. 407-431. ISBN: 84-7737-079-6.

GUTIÉRREZ USILLOS, A. *Manual práctico de museos*. Gijón: Trea, 2012, p. 71. ISBN: 978-84-9704-619-0.

- Zona de almacén de materiales o embalajes.
- Zona de cuarentena/ Tratamientos de desinsectación
- Zona de depósito.
- Zona de estudio e investigación.
- Zona de control medioambiental o áreas de mantenimiento.

La realidad en cuanto a esta diferenciación de espacios en los museos aquí estudiados, es que debido a la ubicación de dos de los tres museos militares – Naval y de Aeronáutica y Astronáutica-, en edificios no diseñados en origen para este uso, y la escasez de espacio en el caso del Naval, hace muy difícil el cumplimiento de la totalidad de requerimientos de esta lista. El Museo del Ejército, dado que es el de más reciente reubicación, en un espacio rediseñado teniendo en cuenta las necesidades y cometidos respecto a la conservación de las piezas en un museo, sería el único que se acercaría más a ese ideal.

Nos centraremos pues en el estudio de estos contenedores y soportes, señalando propuestas para la adecuada conservación de las piezas y viendo, al mismo tiempo, las actuaciones y diferentes situaciones en cuanto al almacenamiento de las colecciones textiles militares.

### 6.3.1 CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO

De manera general los contenedores de almacenamiento deberían proporcionar un adecuado ordenamiento de las colecciones aprovechando el espacio disponible; funcionar como una envoltura protectora, adecuando su diseño a las características de las piezas que vayan a contener y al espacio donde se ubiquen; además, tendrán que ser estables y resistentes a vibraciones, movimientos y golpes; y proteger las piezas del medio ambiente o amortiguar la acción de este, si no estuviera controlado.

#### Deberán presentar las siguientes características:

- Los materiales de fabricación, montaje, revestimiento, así como el de todos los elementos de construcción, deben de ser químicamente inertes y estables, y físicamente no causar daño ni tensiones a las piezas. También son características apreciables el que sean amortiguadores de cambios ambientales y golpes, así como resistentes a la suciedad, al ataque biológico, etc. Algunos de los materiales utilizados en su construcción podrían ser<sup>196</sup>:

<sup>196</sup> OGDEN, S. "Muebles para almacenamiento: Breve revisión de las opciones actuales". En *El manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Document Conservación Center (NEDCC)*. [en línea]. 2000 [consulta 20 septiembre 2013], pp. 234-240. Disponible en: <http://dglab.cult.gva.es/Archivos/Pdf/DIBAMpres.bibl.arch.ndcc.pdf>



- *Acero con acabado de esmalte al horno*: Este material y acabado ha sido muy utilizado debido a su precio asequible y a que es fuerte y duradero. Sin embargo, hay dudas sobre la estabilidad del acabado de esmalte horneado, debido a que puede emitir formaldehído y otras sustancias volátiles que afecten a los textiles; este riesgo se intensifica si el horneado no ha sido hecho a temperatura suficientemente alta y durante el tiempo suficiente.
  - *Acero con revestimiento en polvo*: este sistema consiste en la fusión sobre el acero de un polímero sintético finamente pulverizado. En principio es químicamente estable y no presenta riesgo de emanación de gases.
  - *Aluminio anodizado*: esta opción podría ser la más adecuada. Puesto que el metal no está cubierto de ninguna pintura y no habría emanaciones, además es ligero pero fuerte. Presenta el inconveniente de que es muy caro.
  - *Acero cromado*: utilizado normalmente en forma de alambre para la elaboración de estanterías. Es una opción adecuada para este caso, pero se deberá tomar la precaución de incluir las piezas en cajas o sobre soportes que los protejan de las posibles huellas que pudiera dejar el alambre.
  - *Madera*: la madera, compuestos de esta y algunos adhesivos y selladores utilizados con ella, no serían materiales recomendables para la construcción de contenedores, ya que podrían emitir ácidos volátiles y otras sustancias que podrían dañar a los textiles que en ella se ubiquen. Si por las razones que fuera se tuvieran que utilizar, se deberían elegir aquellas que potencialmente fueran menos perjudiciales (menos ácidas) y siempre aislándolas con un material barrera.
- Deberán tener apertura ergonómica y registrable desde el exterior. Y un mantenimiento fácil y de bajo coste.
  - Su ubicación dentro del depósito deberá dejar espacios de circulación en su perímetro, por seguridad en caso de incendio y para la circulación del aire evitando zona de concentración de humedad.

**Según la tipología formal de las piezas se podría establecer el contenedor más adecuado:**

- **Indumentaria y uniformidad:** aunque lo ideal sería guardar la indumentaria en plano, de manera que no soporte tensiones y su peso quede repartido, por cuestiones de espacio normalmente se guardará colgada en armarios o compactos<sup>197</sup>. En el caso del Museo Naval será en armarios, y en el caso del Museo del Ejército existirán ambas opciones (Fig.144, 145). Solamente la indumentaria en muy mal estado de conservación se almacenará en plano en el interior de planeros (Fig.146).



**Fig.144.-**Vista de armario compacto para almacenamiento de indumentaria y uniformidad colgada, y estantes inferiores para complementos. Almacenes del Museo del Ejército.



**Fig.145.-** Vista de armarios para almacenamiento de indumentaria y uniformidad. Almacenes del Museo del Ejército.

<sup>197</sup> *Almacenamiento de los Trajes Colgados*, Instituto Canadiense de Conservación, Notas del ICC 13/5, Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1997.



**Fig.146.-**Vista de almacenamiento en plano de casacas en mal estado de conservación. Antiguo almacén de la calle Joaquín Costa del Museo del Ejército en Madrid.

- Se deberá tener en cuenta, en el caso de los armarios que se utilicen para almacenar indumentaria y uniformes, que al forrar y acolchar las perchas el espacio interior de almacenamiento disminuirá.
- Si no se dispone de presupuesto para la compra de armarios adecuados, según las características antes señaladas, se podría optar por la compra de “burros o parabanes con ruedas” en los que colgar las prendas protegidas con sus fundas y, posteriormente éste, protegerlo con una funda textil exterior.

Así permaneció almacenada temporalmente buena parte de la colección de uniformidad del Museo del Ejército durante su traslado a Toledo. También de esta manera se ha adecuado para su almacenamiento esta tipología de piezas en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica (Fig.147).



**Fig.147.-**Vista de almacenamiento en percheros de la colección de indumentaria y uniformidad del Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

- Será importante realizar una revisión, antes y durante el almacenamiento, del estado de conservación de elementos metálicos de las prendas, como botones, que pudieran presentar alteraciones causando daños en los tejidos. Si se detecta algún punto de corrosión en los metales deberán protegerse hasta su restauración aislándolos del tejido (Fig.148).



**Fig.148.-** Vista de alteración cromática en ojal por contacto con producto de oxidación del botón metálico, y aislamiento temporal con film de polietileno entre botón y tejido. Museo Naval.

- **Accesorios y complementos:** los accesorios y complementos deberán ir en armarios con baldas o cajones deseablemente próximos a la indumentaria a la que pertenecen o, incluso, en la parte inferior o en una balda superior, del mismo armario donde se guarda la indumentaria que complementa (Fig.144, 156).

En la medida de lo posible, estos accesorios y complementos deberán estar separados unos de otros, de manera que sean accesibles sin tener que manipular otros objetos para acceder a ellos.

- **Textiles planos de gran formato:** generalmente se almacenarán enrollados, siempre que su estado de conservación y sistema de confección lo permita, ubicando estos rulos preferiblemente en compactos (Fig.149). Este es el sistema ideal, ya que cierra herméticamente y, además de la seguridad que ofrecen, las piezas quedan protegidas de contaminantes, luz, ataque biológico, etc.

En la Figura 149, se muestra este tipo contenedor y se observa como los rulos quedan suspendidos sujetos en un bastidor con guías telescópicas extraíbles



para ayudar en la manipulación de extracción y acomodación del rulo en el compacto.



**Fig.149.**-Vista de interior de compacto de rulos para almacenamiento de tejidos de gran formato. Antiguo almacén de la calle Joaquín Costa del Museo del Ejército en Madrid.

El Museo del Ejército es el único que tiene de este tipo de contenedores. El Museo Naval, pese a tener la colección de vexilia con mayor formato, no dispone actualmente de espacio para la ubicación de este tipo de mobiliario, guardando sus piezas de mayores dimensiones dobladas en plano. El pequeño y medio formato de las colecciones de vexilia del Museo de Aeronáutica y Astronáutica hace innecesario el almacenamiento en rulo y, por lo tanto, de este tipo de mobiliario de almacenamiento.

En circunstancias en las que por falta de presupuesto o espacio los rulos no pudieran ubicarse en este sistema de compactos, se podrían diseñar estructuras en las que los rulos pudieran quedar suspendidos, aunque habría que asumir el mayor riesgo ante cualquier factor de deterioro.

- **Textiles planos de pequeño y medio formato:** generalmente irán almacenados en plano sobre bandejas en muebles planero<sup>198</sup>. Se deberá tener en cuenta los posibles relieves en el tejido –caso de algunos escudos bordados en la vexilia– para calcular la separación entre baldas y evitar roces o aplastamientos.

<sup>198</sup> También podrían disponerse en pequeños rulos colocados en cajones sobre soportes, de manera que quedaran suspendidos no apoyando unos con otros.

Se debería disponer de planeros de dos o tres medidas para los distintos formatos, de manera que tamaño de pieza y bandeja se ajusten lo más posible. La medida máxima de bandeja, que permite una adecuada manipulación, no debería superar 2 x 2 metros. A partir de aquí, si el estado de conservación de la pieza y sistema de confección lo permite, los tejidos planos se deberían de guardar enrollados<sup>199</sup>.

Será importante disponer de elementos auxiliares para el apoyo de las bandejas de gran formato cuando estas son extraídas del planero, evitando así deformaciones en las bandejas y riesgos de daños en la pieza.

La imagen inferior (Fig.150) muestra el elemento auxiliar, utilizado en el Museo del Ejército, para la sujeción de las bandejas de policarbonato una vez son extraídas del planero.



**Fig.150.**-Vista de elemento auxiliar para la sujeción de bandejas en planeros del almacén del Museo del Ejército.

Hemos visto en el caso del Museo de Aeronáutica y Astronáutica, cuando hablábamos de la exposición de vexilia, el uso de otro modelo de planero como contenedor polivalente, expositor y de almacenamiento.

El Museo Naval también dispone de planeros para el almacenamiento de esta tipología de piezas, siendo en este caso enteramente metálicos, incluidas sus bandejas.

<sup>199</sup> FLURY- LEMBERG, M. *op.cit.*, pp. 56-61.



- **Textiles integrados en objetos:** los textiles integrados en objetos deberían ir en un compacto de estanterías modulares, que se puedan ajustar a su formato, y ubicados con una separación prudencial entre uno y otro. No obstante, si su tamaño y forma lo permite se deberían ubicar en planeros o cajoneras, ajustando siempre en lo posible el tamaño del objeto y el del contenedor, para evitar así pérdidas de objetos pequeños y movimientos descontrolados de las piezas.

### 6.3.2 SOPORTES DE ALMACENAMIENTO

El diseño de soportes<sup>200</sup> para almacenaje se deberá realizar teniendo en cuenta ciertos factores de carácter general como: evitar alteraciones de su forma original (como deformaciones o arrugas), preservar al objeto del polvo, amortiguar en lo posible los cambios de HR y temperatura, hacer fácil su traslado, ser operativo de manipular, y lo más duradero posible física y químicamente.

A continuación se revisan cada uno de estos aspectos, señalando observaciones a tener en cuenta marcadas por la tipología de piezas estudiadas<sup>201</sup>, así como las soluciones aportadas en el almacenamiento de estas colecciones.

#### 6.3.2.1 Rulos. Soportes para almacenamiento de tejidos planos de gran formato

Aunque el rulo, como soporte de almacenamiento, se podría utilizar para cualquier formato de tejido plano<sup>202</sup>, siempre que su estado de conservación y sistema de confección lo admita, será más adecuado, cuando el espacio lo permita, guardar los tejidos de pequeño y mediano formato en plano; utilizando el **rulo** para los formatos mayores. Aun así, habrá casos en los que no se pueda utilizar este sistema y se tendrá que buscar otras alternativas.

#### Tejidos planos que no deberíamos enrollar:

- Textiles que en su confección tengan varias capas o forros cosidos por todo su perímetro, ya que en el proceso de enrollado se crearán pliegues y arrugas en el textil.

<sup>200</sup> *Standards in the Museum ...*, op.cit., pp. 42-44.

<sup>201</sup> BOERSMA, F., y otros. *Unravelling Textiles a hand book for the Preservation of Textile Collections*. Netherlands Textile Committee. London: Archetype Publications, 2007, pp.89-99. ISBN: 9781873132647. *Manual de Conservación Preventiva de Textiles* [en línea]. Santiago de Chile: Comité Nacional de Conservación Textil, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Fundación Andes. 2002 [consulta 10 de marzo de 2013]. pp. 39-46. ISBN: 956-8179-01-1.

Disponible en: <http://www.cnct.cl/documentos/manualconservacion.pdf>

<sup>202</sup> *Almacenamiento de Textiles Enrollados*. Instituto Canadiense de Conservación. Notas del ICC 13/3. Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1998.

Esta tipología de piezas, confeccionadas con varios estratos, la encontrábamos dentro de la colección de vexilia en piezas como estandartes, pero estos suelen ser por lo general de pequeño y medio formato, con lo cual se podrán almacenar en plano. Por lo tanto este será un aspecto con el que normalmente no nos encontremos en los grandes formatos de las colecciones textiles militares, salvo excepciones (algunos reposteros).

- Textiles con alto relieves o aplicaciones duras, ya que marcarían y podrían deteriorar la pieza al enrollarla.

Esta sí que será una particularidad frecuente dentro del gran formato en algunas enseñas actuales, acentuándose en la zona de la corona con bordados e incrustaciones de pedrería. En el Museo Naval encontramos ejemplos de vexilia con esta problemática para su almacenamiento. La opción, en este caso, será enrollar la pieza con un rulo en cada extremo hasta llegar al escudo.

El bordado de realce también será frecuente en estandartes, pero el pequeño o mediano formato de éste hará que se pueda almacenar en plano.

- Fragmentos de textiles o textiles muy frágiles. Algunas de estas piezas necesitarán de una restauración previa, para dotar al tejido de un soporte flexible de consolidación que permitiera un posterior enrollado. Aun así siempre habrá que valorar, según el estado de la pieza, la posibilidad de esta forma de almacenamiento.
- Textiles pintados, cuando la superficie pintada este pulverulenta o quebradiza y presente falta de adhesión.

Los dos únicos tejidos planos de gran formato decorados con policromía son las dos piezas del Museo Naval de las que ya hemos hablado anteriormente (“Repostero de la casa Ducal de Fernán Núñez” y “Estandarte de la familia Oquendo”). En el primer caso la problemática sería doble ya que el repostero está pegado a otro soporte textil y, hasta no hacer un estudio en profundidad de la pieza y plantear una intervención, sería aventurado establecer su adecuada forma de exposición o almacenamiento. En el caso del estandarte, al ser una pieza restaurada con una consolidación por encapsulado, y tener por tanto varios estratos de tejido, el enrollado podría suponer un riesgo, además en su informe de intervención se recomienda la permanencia en plano de pieza por el estado de conservación que presenta, aun después de haber sido intervenida.

**Consideraciones a tener en cuenta para la elección del tipo de rulo:**

- El diámetro del rulo debe ser el adecuado para el objeto que se va a almacenar. Cuanto mayor sea éste menos vueltas tendremos que dar al textil y menor será el peso que soporte el tejido en las diferentes vueltas.
- El rulo deberá ser más largo que el ancho del textil, para que éste tenga una superficie total de reposo en el enrollado y no descuelgue por los extremos, además, esta parte libre de tejido servirá para manipular el rulo sin ejercer presión sobre la pieza.
- A ser posible se elegirán rulos fabricados con materiales de una durabilidad media alta y químicamente inertes y estables.

Las opciones que podemos encontrar en el mercado son:

- De cartón duro no ácido (pH neutro), apropiados pero de coste elevado.
  - De polipropileno: están siendo utilizados con buen resultado y no necesitan aislamiento sólo acolchar si se desea y cubrir con ventulón®.
  - De aluminio anonizado, rígidos, resistentes, ligeros e inalterables, que representan la opción ideal, pero que son muy costosos.
  - De cartón normal, que si se usan se habrán de aislar con material barrera (láminas de poliéster tipo Melinex® o Myar®; o, más eficaz, plástico metalizado de barrera).
  - De PVC, totalmente inadecuados.
- Una vez elegido el rulo y aislado con material barrera en su caso, se debería acolchar. En el acolchado tendremos la opción de utilizar diferentes materiales: muletón de algodón, tejido de acolchado sintético (miraguano) o espuma plástica químicamente estable. Finalmente, el tubo aislado se tendrá que forrar con punto de algodón o tejido libre de aprestos y acabados. (Fig.151)



**Fig.151.-**Vista de rulo de cartón con aislamiento de plástico metalizado de barrera, acolchado de fibra de poliéster y forrado de tejido de punto de algodón.

- Durante el proceso de enrollado el tubo se deberá colocar paralelo a la caída del tejido, manteniendo una “tensión controlada” y asegurándose de que no queden arrugas. Para el enrollado, el tejido deberá estar colocado en una superficie plana, entre dos estratos flexibles que lo protejan (papel tisú libre de ácido y sin reserva alcalina, tela de algodón libre de aprestos y acabados, etc.) y con el anverso hacia abajo, de manera que sea el reverso de la pieza el que quede contra el rulo. Podrá haber tejidos que por sus características de confección puedan requerir cambiar la posición de sus caras en el enrollado
- Por último, el rulo, con el textil ya enrollado, se protegerá del polvo con una tela de algodón libre de aprestos y acabados, o bien con otro material químicamente estable, inerte y transpirable. Esta protección se podrá sujetar mediante velcros® o cintas adhesivas que no emitan sustancias nocivas para la obra (ej. cintas de polietileno con adhesivo acrílico por presión); la cinta de algodón utilizada en algunas ocasiones podría hundirse en el rulo, marcando el tejido, esto deberá ser tenido en cuenta. Fajas de tafetán de algodón con bolsillos de tejido traslúcido, donde se pueda introducir la información del contenido del rulo, también podría ser una buena opción.
- Finalmente, como todos los soportes, deberá siglarse en el exterior con el nº de identificación de la pieza que contiene. El sistema de sujeción de la protección del rulo podría ser el elemento donde marcar o colocar esta sigla.

### 6.3.2.2 Soportes adaptados a tejidos planos de pequeño y medio formato

Los textiles planos de pequeño y medio formato<sup>203</sup> serán los que deberían plantear menos problemas a la hora de almacenarlos. El soporte rígido necesario para su adecuado almacenamiento lo proporcionarían las bandejas de los planeros, las cuales deberían cubrirse previamente con un soporte flexible sobre el que descansen las piezas, evitando así desplazamientos del tejido en la manipulación de las bandejas o ayudando en los posibles movimientos.

Complementos de estos tejidos, como corbatas, cintas o cordones en el caso de la vexilia, deberían ubicarse, a ser posible, en la misma bandeja con la pieza; sujetando estos al soporte flexible antes mencionado, impidiendo así su movimiento en manipulaciones. Para ello será de gran utilidad que este soporte flexible, sobre el que reposan las piezas, sea un tejido, de modo que podamos coser a él esos elementos que nos ayuden a asegurar los complementos del tejido si los tuviera (Fig.152). De esta

<sup>203</sup> *Almacenamiento de Textiles Extendidos*, Instituto Canadiense de Conservación, Notas del ICC 13/2, Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1998.

manera estarán ubicadas en los planeros la mayoría de las piezas de la colección de vexilia del Museo del Ejército.



**Fig.152.-**Almacenamiento de pieza de vexilia con sus complementos (corbata y cinta), en planero de metal con recubrimiento de esmalte en polvo y bandejas de policarbonato montadas sobre un bastidor de aluminio. Sistema de almacenamiento Museo del Ejército.

### 6.3.2.3 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de uniformidad y sus complementos

#### Perchas

Las prendas irán generalmente sobre perchas ajustadas a la medida de la pieza, acolchadas con guata de poliéster, y forradas posteriormente con un tejido de punto de algodón (Fig.153). De esta manera la prenda descansará sobre una superficie mullida que no deje marcas ni produzca alteraciones por deformación en la pieza. Sobre las perchas de pinza para pantalón se deberá de actuar de igual manera.

Será importante forrar el cuello del gancho metálico de las perchas, sobre todo cuando estas se vayan a utilizar en prendas como casacas u otras con cuellos altos, ya que se podrían producir daños en la zona de roce del tejido del forro interior con el metal.



**Fig.153.-**Vista de percha forrada y preparada para ser utilizada como soporte de indumentaria y uniformidad. Talleres Museo del Ejército.

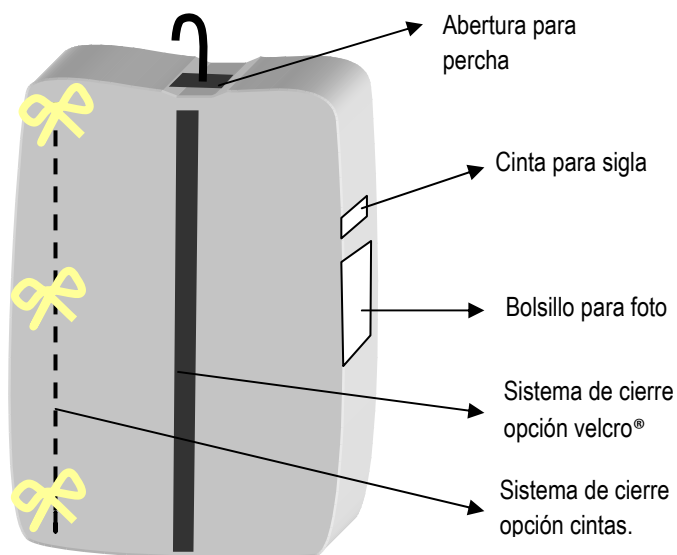
## Fundas

Una vez colocada la prenda en la percha deberán cubrirse con una funda textil, preferiblemente de algodón libre de aprestos y acabados (tipo retor)<sup>204</sup>, que se cerrará y sujetará mediante cintas de algodón o velcros®, quedando la pieza perfectamente protegida del polvo e insectos (Fig.154).

Aunque el velcro® es una opción de cierre más hermético, puede resultar peligrosa la tira que funciona como macho (más áspera) si entrara en contacto con la prenda original; también la acción de apertura de la funda con este sistema puede ser un poco más agresiva que si el cierre se realiza con cintas de algodón. Aun así, si se decide la opción del velcro®, deberá colocarse la parte suave de éste en el corte que solapa, quedando la parte áspera debajo, de esta forma minimizaremos posibles enganchones (sobre todo en tejidos de paño) cuando se manipule para sacar y meter la pieza.

Si el sistema de cierre se realiza con cintas de algodón (tipo hiladillo), el cierre podrá ir hacia el lateral, pero siempre quedando lo suficientemente solapado para evitar la entrada de polvo. La funda deberá coserse por todo su perímetro con una sola abertura, del largo de la pieza, que se cerrará por uno de los sistemas antes mencionados.

Por último se siglará la funda en el lateral visible, siendo también deseable añadir un bolsillo de tejido semitransparente en el que poder colocar una foto de la pieza.



**Fig.154.-** Dibujo modelo de funda textil para almacenamiento de indumentaria y uniformidad.

<sup>204</sup> Si se utiliza tela de sabana, más barata que el retor, será necesario hacer el test del almidón (ya se ha hablado de este test en el capítulo de restauración) para ver qué tipo de acabado lleva, eliminando éste posteriormente en caso necesario.



Sería también interesante estandarizar las medidas de estas fundas para abaratar costes y poder tener un remanente, no teniendo que fabricar a medida cada vez que sea necesario, a no ser en casos puntuales. En la intervención de conservación preventiva que se realizó sobre la colección de uniformidad del Museo Naval en 2008, con el objetivo de mejorar las condiciones de almacenamiento de estas piezas, se hizo la siguiente estandarización según la tipología de prenda:

- **Grandes:** 70 x 150 cm (Levitas, Frac, Rusos, etc.)
- **Medianas:** 70 x 100 cm (Chaquetas, Chaquetilla, etc.)
- **Pequeñas:** 60 x 80 cm (Chaleco, Chupa, etc.)
- **Pantalón:** 55 x 135 cm

#### Soportes individualizados para accesorios, complementos y prendas de cabeza<sup>205</sup>:

Hemos visto en el capítulo en el que hablábamos de factores de alteración como, en ocasiones, soportes o estuches originales de algunas piezas asociadas a la uniformidad militar pueden suponer un factor de deterioro, para la pieza que contienen, por el tipo de materiales con los que están fabricados; y como, en otros casos, estos accesorios, complementos, etc., no conservan o no tenían en origen un soporte de almacenamiento y por lo tanto se necesitará diseñar y fabricar uno acorde a sus características, permitiendo así su adecuada conservación.

Las opciones en el caso de soportes o estuches originales, pasaría por una “adecuación” de estos para que cumplan su función de soporte de conservación y pueden seguir al mismo tiempo vinculados a la pieza para la que fueron creados; o, si se considera que esta adecuación no es lo suficientemente segura para la conservación de la pieza, crear entonces un nuevo soporte de almacenamiento para esta, guardando su soporte original aparte, siempre lo suficientemente documentado y asociado al que era su contenido.

En la Figura 155., se muestra un caso de acondicionamiento de un estuche original de cartón y papel para guardar una faja de seda. La actuación ha consistido, simplemente, en el intercalado de un material inerte y estable entre el tejido de seda y el material de cartón y papel del estuche para evitar el contacto directo entre ambos materiales. Además se ha aprovechado para mejorar la disposición de la faja dentro de la caja,

<sup>205</sup> MUÑOZ CAMPOS, P. “Conservación y almacenamiento de tejidos. Problemas múltiples, soluciones prácticas”. *Museos.es* [en línea]. 2004. nº 0. 72-79 [consulta 15 septiembre 2010]. pp.72-79. Disponible en:

<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos/mc/mes/revista-n-0-2004/presentacionre0.html>

interponiendo un pequeño rulo en las zonas de doblez. Con esta intervención estamos minimizando la acción de posibles contaminantes provenientes del soporte, y eliminando fuerzas físicas sobre el tejido que podrían ocasionar pliegues, arrugas y futuras roturas.



**Fig.155.-** Ejemplo de intervención de conservación, para adecuación de estuche original de una banda militar. Museo Naval.

Cuando necesitemos realizar un nuevo soporte por las otras causas señaladas debemos tener en cuenta que el diseño de este deberá hacerse de manera que el objeto quede lo más inmovilizado posible, sufriendo las menores tensiones. Si el objeto no es rígido o presenta zonas que puedan ceder perdiendo su volumen, estas se deberán rellenar sin deformarlo.

Deberán llevar soporte rígido o semirígido las piezas no rígidas como: cintas, bandas, cordones, algunas prendas de cabeza, corbatas, etc. Y, además, llevar rellenos las piezas no rígidas o susceptibles de deformación como: gorros, gorras, boinas, algunos bicornios, calzado, etc. Los rellenos deberán realizarse en este caso a medida de cada pieza.

Los accesorios o complementos con relleno que no necesiten un soporte rígido, deberán ir protegidos con una funda textil acorde a su tamaño. En el caso de prendas de cabeza con algún tipo de pluma, como algunos bicornios, chacós, etc., siempre se deberá almacenar en una caja-soporte rígida a la medida. (Fig.156)



**Fig.156.-** Vista de almacenamiento de diferentes complementos y accesorios de uniformidad militar. Almacenes del Museo del Ejército.

Cuando las piezas sean más pequeñas, también se podrán elaborar soportes específicos para su posterior ubicación en cajoneras o planeros (Fig.157); de esta manera se consigue una manipulación individualizada del objeto.



**Fig.157.-**Vista de almacenamiento de bandas y otras distinciones militares, en soportes semirígidos individuales para su almacenamiento en planeros. Almacenes del Museo del Ejército.

#### **6.3.2.4 Soportes y elementos accesorios para el almacenamiento de tejidos integrados en objetos**

En este caso la función del soporte podrá ser la de proporcionar la forma a un objeto formado por elementos rígidos y no rígidos, debido a la mezcla de diferentes materiales en una misma pieza, evitando así alteraciones por deformación (Fig.158); o bien, el dar exclusivamente una estabilidad y seguridad dimensional al conjunto del objeto (Fig.159). Sus características deberán ser las generales indicadas en cuanto a

soportes seguros para conservación, adaptando su diseño a la naturaleza formal de la pieza.



**Fig.158.-** Imagen de soporte rígido y rellenos para almacenamiento de cabezal para caballo. Almacenes del Museo del Ejército.



**Fig.159.-** Imagen de soporte rígido para almacenamiento de polvorera de hueso y tejido. Almacenes del Museo del Ejército.

#### 6.4 CONTROL DEL BIODETERIORO

Como ya hemos visto en el capítulo relacionado con los factores de alteración, la acción de agentes vinculados con el biodeterioro tendrá una doble fuente de influencia. Por un lado, aquella relacionada con la propia naturaleza del objeto, contra los que poco podemos hacer salvo estudiarlos para saber su comportamiento; y, por otro lado, la relacionada con el medio ambiente en el que se encuentra este objeto textil, sobre el que sí podremos intervenir marcando una serie de directrices con el objetivo de controlar su incidencia, tanto en exposición como almacenamiento, sobre los fondos custodiados.

Por tanto, según esto último, el control de plagas requerirá<sup>206</sup>:

<sup>206</sup> CEBALLOS, ENRÍQUEZ, L. "Seguimiento de plagas realizado en el Museo Nacional de Antropología". En *Anales del Museo Nacional de Antropología VI – 1999*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2000, pp. 251-261. ISSN: 1135-1853  
STRANG, T., KIGAWA, R. *op. cit.*, pp. 16-25.

- **Una inspección del edificio**, tanto interior como exterior, con el objetivo de identificar posibles causas o vías que favorezcan la acción de este agente, para de esta manera poder corregirla.

En el exterior se deberá controlar:

- El adecuado aislamiento de las cubiertas, sin presencia de cavidades de entrada o cobijo de animales. También se deberá controlar el desarrollo de plantas superiores sobre las cubiertas que pudieran favorecer la entrada de humedades y desarrollo de insectos y microorganismos.
- Zonas de canalización exterior de aguas, que deberán estar limpias y en buen uso.
- La proliferación de la vegetación exterior, sobre todo cercana o sobre los muros.
- El correcto sistema de cerramiento de puertas y ventanas.
- La iluminación exterior, que deberá estar lo más alejada posible del edificio con el fin de que la radiación UVA no atraiga a los insectos.

En el interior se deberá controlar:

- El correcto funcionamiento de las instalaciones: fontanería, electricidad y sistema de climatización, al que se deberá cambiar filtros periódicamente.
- La presencia de posibles grietas, tanto en paramentos verticales, horizontales o zonas de rodapié, etc., que deberán ser selladas. Así como ranuras en vitrinas o muebles de almacenamiento que también se deberán sellar.
- La presencia de plantas naturales deberá ser evitada, ya que puede suponer la entrada o desarrollo de todo tipo de insectos.
- La limpieza deberá ser exhaustiva y periódica, estableciendo un protocolo de actuación. Ello se verá facilitado manteniendo el orden en almacenes, y evitando la acumulación de materiales y zonas de difícil acceso.

Tanto interior como exteriormente se deberían hacer fumigaciones estacionales en áreas donde no hay obras de arte, y en zonas perimetrales al edificio.

- **Una monitorización mediante trampas:** permitirá la detección de plagas (foco), determinar su extensión y su identificación, de esta manera se podrá establecer cuál es el plan de erradicación o control más adecuado<sup>207</sup>.
  - Para la colocación de trampas se deberán seleccionar zonas estratégicas como: zonas de desagües, accesos, ventanas, zonas con posible alimento (cafetería, cocinas), etc.
  - Establecer el tipo de muestreo y llevar su correspondiente control periódico. Anotando lugares y fechas de colocación de trampas, registrando cualquier indicio de actividad de insectos, y ajustando y reubicándolas en caso necesario.
  - Las trampas no deberán entrar en ningún momento en contacto con materiales de la colección.
  - La inspección de trampas debería realizarse cada 45 días aproximadamente, estudiando el aumento de frecuencia en el periodo de primavera.
  - Reemplazo de trampas a intervalos apropiados.
  - Deberá ser comunicado cualquier cambio en el sistema de monitorización y control.
  - También se comunicará cualquier cambio en los parámetros ambientales.
  
- **Examen de las colecciones:** va a permitir establecer si hay ataque, su nivel o grado, y el tipo de ataque (identificación de especie), para poder decidir la necesidad de actuación.
  - En los almacenes se deberá examinar cada nuevo ingreso, sea temporal o permanente.
  - Y la inspección será tanto de la obra como de los materiales de embalaje.
  
- **Establecimiento de una zona de cuarentena:** será un espacio donde poder ubicar las obras en caso de infestación y mientras dure su tratamiento. Deberá estar controlado su uso en caso de cuarentena, además de una perfecta identificación y aislamiento de la pieza o piezas afectadas.
  
- **Plan de actuación sobre el medioambiente:** este plan de actuación afectará principalmente a:

<sup>207</sup> Generalmente serán portacebos de seguridad contra roedores, y detectores con feromonas o atrayente alimenticio (incorporado en un pegamento a un cartón) para insectos arrastrantes.



- Control de Temperatura y HR. La HR debería estar siempre por debajo del 60% y la temperatura no superar los 30 °C. En ambos casos, hay que minimizar las fluctuaciones de estas condiciones ambientales.
- Control de contaminación ambiental (gases contaminantes y partículas en suspensión), mediante sistemas de filtros, control de calidad de materiales y protocolos de limpieza.

Puede ocurrir que, una vez inspeccionado el edificio e identificado y actuado sobre las causas que favorecen el desarrollo de agentes de biodeterioro, al examinar las colecciones se detecte la existencia de un ataque activo. En estos casos habrá que organizar y aplicar un **plan de erradicación o control**.

Antes de describir los posibles tratamientos que se pueden llevar a cabo para eliminar la plaga enunciaremos, brevemente, los pasos que se deberían seguir en caso de detectar infestación o infección.

- En primer lugar se deberá delimitar la zona de infestación.
- Se aislará el objeto infestado.
- Se avisará al Área de Restauración y/o Conservación, además de otras implicadas en control de la zona afectada.
- Una vez determinado el tipo de ataque se procederá al tratamiento de desinsectación y/o desinfección más adecuado.
- Tras el tratamiento se deberá aspirar y limpiar la zona donde se encontraba la pieza.
- Será también importante realizar un monitoreo de los objetos situados próximos al objeto infestado.
- Por último se elaborará el informe con todos los aspectos de la actuación.

#### ▪ **Tratamientos de desinsectación y desinfección**

Desinsectación<sup>208</sup>: En el caso de los tejidos, antiguamente los tratamientos de desinsectación se realizaban sometiendo la pieza en una atmosfera cerrada (burbuja de plástico) o en el interior de vitrinas o armarios depósito, a la acción de los vapores de *paradiclorobenceno*.

Otros sistemas se basaban en el uso de repelentes, como la *esencia de cedro*, impregnados en un material absorbente e introducido en el espacio donde se ubicara la pieza. Después se comprobó que el uso de *paradiclorobenceno*, para

<sup>208</sup> VALENTÍN, N. "La conservación y la preservación de las colecciones históricas en el museo". En *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid: Sílex Ediciones, 1999, pp. 301-303. ISBN: 84-7737-079-6.

erradicar y repeler insectos, era nocivo, no sólo para el hombre, sino también para la pieza, a la que deshidrata, debilita, pudiendo ocasionar alteraciones cromáticas si se sitúa muy próxima a ella y, además, pudiendo alterar elementos metálicos (botones, entorchados, etc.) si esta los tuviera. En el caso de la esencia de cedro, puede producir reblandecimiento y alteración de materiales plásticos (PVC), con lo cual su uso podría ocasionar alteraciones en aplicaciones de indumentaria (botones, hebillas, etc.), e incluso habría que estudiar si producen alteraciones en ciertos textiles sintéticos.

Otros de los métodos utilizados ha sido el *óxido de etileno* por fumigación en cámaras, siendo empleado tanto para desinsectación como desinfección. Además de ser altamente tóxico, puede provocar reacciones químicas y alterar las estructuras de los polímeros de proteínas y celulosa, produciendo alteraciones con cambios en las propiedades físicas y químicas de los soportes. También puede reaccionar con compuestos metálicos como el cobre, presente, en nuestro caso en la composición de algunos bordados realizados con hilos metálicos, botones, etc.

Pero será otro compuesto, el *naftaleno* (naftalina, bolas antipolillas), común también en el uso doméstico, uno de los más utilizados para la desinsectación de las colecciones textiles militares, fundamentalmente de la indumentaria y uniformidad militar. El compuesto, en su formato comercial, era introducido en muchas ocasiones directamente en los bolsillos de las prendas o ubicado cerca de estas en el interior de las vitrinas.

Estudios posteriores han demostrada la acción perjudicial que este compuesto tenía sobre ciertos materiales<sup>209</sup>. En el caso de lana -recordemos que será uno de los materiales textiles más abundantes en las colecciones de uniformidad militar-, puede producir una decoloración pardorajiza y atacar algunos metales, aunque será menos volátil que el paradiclobenceno, siendo por lo tanto las concentraciones más bajas en espacios cerrados.

También han aparecido en el interior de bolsillos o en las vueltas de las bocamangas de indumentaria militar granos de pimienta negra (Fig.160), conocido como uno de los productos naturales caseros antipolillas, pero de dudable eficacia.

---

<sup>209</sup> VALENTÍN, N. "El biodeterioro de materiales orgánicos" [en línea]. *Conferencia basada en la publicación "El biodeterioro de materiales orgánicos" Nieves Valentín y Rafael García. Ed. Arbor. [s.l.]: [s.n] [consulta 8 de marzo de 2014]. p. 13. Disponible en:* [http://www.abracor.com.br/downloads/nieves\\_valentin.pdf](http://www.abracor.com.br/downloads/nieves_valentin.pdf)



**Fig.160.-** Detalle de restos de pimienta negra en grano encontrados en indumentaria militar. Museo del Ejército.

En el Museo del Ejército, con motivo del traslado de su sede al Alcázar de Toledo, se llevó a cabo un tratamiento de *Anoxia*<sup>210</sup> sobre una gran parte de la colección textil, fundamentalmente la que por su naturaleza material proteica era más susceptible de infestación o presentaba indicios de haber sido atacada por insectos.

La *Anoxia* consiste en la creación de una atmosfera transformada por gases inertes (atmosfera artificial), nitrógeno o argón, en la que se elimina casi por completo el oxígeno, sustituyéndolo por uno de los gases mencionados. Para que la atmósfera sea incompatible con la vida del insecto, la concentración de O<sub>2</sub> deberá estar por debajo del 0,1%.

En el Museo del Ejército se utilizó el nitrógeno<sup>211</sup> como gas inerte de sustitución, y se crearon burbujas de plástico termoselladas para aislar las piezas y alcanzar la concentración requerida de O<sub>2</sub>. (Fig.161)

<sup>210</sup> VALENTÍN, N. "Biodeterioro de los Bienes Culturales. Materiales orgánicos". En *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y Conservación del patrimonio Histórico* Instituto del Patrimonio Histórico Español. Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2008, pp. 194-195. ISBN: 978-84-8181-359-3.

- "El biodeterioro de materiales...", *op.cit.*, pp. 18-19.

<sup>211</sup> La elección de nitrógeno obedece principalmente a su coste, menor que el argón, y la mayor disponibilidad.



**Fig.161.-** Proceso de tratamiento de anoxia en la Sala Árabe de la antigua sede Museo del Ejército en Madrid.

Aunque el tiempo de tratamiento puede disminuir (con el consiguiente abaratamiento de costes) si se incrementa la temperatura y se baja la HR, en el caso de los tejidos, y dada su extremada sensibilidad a los cambios de estos parámetros, se recomienda asumir un mayor tiempo de tratamiento pero con las condiciones más estables para el tejido.

Desinfección<sup>212</sup>: Los tratamientos de desinfección, de hongos y bacterias, en soportes textiles, se han venido realizando con una serie de compuestos químicos altamente nocivos para el hombre y, en muchas ocasiones, también para la obra tratada.

Los más utilizados han sido:

*Timol*: Muy tóxico para el hombre (se le atribuyen efectos cancerígenos, además de alergias, etc.) y no va a eliminar las esporas ni las células bacterianas. Causa fragilidad sobre proteínas.

*Ortofenilfenol* (OFF): De menor toxicidad, ha sido utilizado como fungicida y bactericida (incluso incorporado a productos), deteriora los textiles provocando cambios de coloración y envejecimiento del material soporte.

*Formaldehído*: Es muy tóxico (efectos cancerígenos), aplicado frecuentemente por nebulización (su poder fungicida es limitado). Puede

<sup>212</sup> VALENTÍN, N. "El biodeterioro de materiales...", *op.cit.*, pp. 3-4.

producir alteraciones sobre materiales proteicos, principalmente seda, haciéndoles perder flexibilidad.

*Pentaclorofenol*: Muy tóxico por inhalación y contacto, degrada la celulosa.

*Antibióticos*: No son tóxicos, pero tienen un espectro de acción muy pequeño.

Los ahora recomendados tienden hacia una mínima toxicidad para el ser humano y baja incidencia en cuanto a alteraciones en el material a tratar. Estos son:

*Disolución de Etanol-Agua al 70%*<sup>213</sup>: Apenas tóxico, fungicida aplicado por impregnación, pulverización o baño. Es el más recomendado para el tratamiento de muchos hongos celulósicos y proteicos. Para su uso como bactericida se aconseja añadir a la solución 0,1% de ortofenilfenol.

*Nitrato de econazole al 2%*<sup>214</sup>: es un tratamiento fungicida que tiene como principio activo el nitrato de econazole. Para su buen funcionamiento requiere una preparación y uso estricto, que corresponde a la siguiente dosificación de componentes:

Nitrato de econazole.....	2 g	
Alcohol bencílico.....	50 ml	} para disolver nitrato
Alcohol etílico.....	50 ml	
Agua.....	600 ml	
Alcohol etílico.....	300 ml	

## 6.5 ILUMINACIÓN

Ya ha quedado patente la agresividad de luz en los soportes textiles y sus colorantes, al igual que la falta de control al que han sido sometidos, en la mayoría de los casos, los fondos textiles en los tres museos militares estudiados. Puesto que este factor es irreversible y acumulativo, será fundamental establecer un proyecto concreto, con normas específicas, para posibilitar la conservación de este tipo de obras y, además, su uso y disfrute. Así, este proyecto de iluminación deberá buscar:

- La conservación de las obras (principio de mínimo deterioro). Se deberá elegir fuentes con un factor de deterioro pequeño (Tabla 25), considerando este como la radiación con poder fotoquímico que la lámpara es capaz de emitir<sup>215</sup>.

<sup>213</sup> *Ibíd.*, p. 4.

<sup>214</sup> Tratamiento recomendado por “Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques” de París.

<sup>215</sup> PUENTE GARCÍA, R., RODRÍGUEZ LORITE, M.A. “Iluminación, tecnología y diseño” *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid: Sílex Ediciones, 1999, p. 176-177. ISBN: 84-7737-079-6.

**Tabla 25. FACTOR DE DETERIORO DE DISTINTOS TIPOS DE FUENTES DE LUZ<sup>216</sup>**

Tipo de fuente	Factor de deterioro
Luz natural	0,43 a 0,6
Incandescencia standard	0,15
Halógena abierta	0,2
Halógena cerrada	0,10
Sodio blanco	0,10
Halogenuro metálico abierto	0,50
Halogenuro metálico cerrado	0,25
Fluorescencia	0,07 a 0,24

- La comodidad visual del espectador permitiendo el estudio y contemplación de estas.
- El principio de mínima distorsión de la expresión artística de la obra (adecuada reproducción cromática).
- Flexibilidad y versatilidad del sistema de iluminación, con el objetivo de poder adaptarse a los cambios del montaje expositivo, y respetando el espacio arquitectónico.
- Sostenibilidad y racionalización del consumo energético<sup>217</sup>.
- Y, por supuesto, el cumplimiento de la normativa vigente sobre iluminación de seguridad y emergencia.

La iluminación en los tres museos militares es artificial, habiéndose eliminado la iluminación natural. Describiremos por lo tanto las pautas que se deberán adoptar para el control de la iluminación artificial:

- El sistema luminoso debería idearse de manera que se eliminen los componentes de radiación ultravioleta<sup>218</sup> e infrarroja. La radiación infrarroja y el calor asociado, si no pueden ser eliminados, se podrá controlar mediante la distancia con la obra y la climatización.
- Sería deseable la elección de fuentes lumínicas con potenciómetro incorporado, para el control del flujo luminoso.

<sup>216</sup> *Ibíd.*, p. 177.

<sup>217</sup> UNE 12464.1, Norma Europea sobre iluminación para interiores.

Directivas relativas a la Eficiencia Energética de los Edificios, Directiva 2002/91/CE, Directiva 2004/8/CE Directiva 2006/32/CE, Directiva 2009/125/CE, Directiva 2010/30/UE.

<sup>218</sup> Generalmente los manuales de conservación recomiendan niveles por debajo de 75µw / lumen. Hoy en día este valor de referencia es claramente excesivo, puesto que la mayoría de las fuentes luminosas para museos, incluidas las fluorescentes actuales no lo alcanzan.



- El diseño del sistema de iluminación deberá ser flexible y versátil, pudiéndose adaptar a los posibles cambios en el montaje expositivo. La necesaria rotación de las piezas textiles, como principio para su conservación, puede hacer necesaria la modificación de la iluminación teniéndose que adaptar a las necesidades de la nueva obra expuesta. Además de otras situaciones por restauración, préstamos, etc.
- Se debería elegir la radiación luminosa según la foto-sensibilidad de la pieza y sus necesidades de conservación, limitando el calor emitido y el nivel luminoso. Además, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones<sup>219</sup>:
  - Para niveles de iluminancia entre 50-200 lux la temperatura de color se irá implementando, progresivamente, a unos parámetros comprendidos entre 2.800 y 3.000 K.
  - Índice de reproducción cromático (IRC<sup>220</sup>) superior a 90<sup>221</sup>.
  - Utilización de filtros difusores, para evitar sombras y halos marcados.
- Se deberán estudiar la reducción del flujo de luz, la disminución del tiempo de exposición, o ambas soluciones si es posible. Este punto es fundamental en el caso de los textiles. Estos objetivos se podrán conseguir mediante:
  - El balance entre el tiempo y la iluminancia, reduciendo uno u otra tras establecer los kilolux/hora o lux-hora por año aceptables para determinadas piezas o colección.

Las recomendaciones de exposición a la luz establecidas por Arthur M. Sackler, Gallery & Freer Gallery of Art (Smithsonian Institution) para textiles son:

Textiles degradados con pigmentos orgánicos: 50 lux durante 6 meses cada 5 años.

Textiles con un estado de conservación bueno y textiles teñidos con anilinas 50-100 lux durante 12 meses cada 5 años.

  - Sistemas de iluminación selectivos, o con temporizadores configurados con los horarios de apertura al público o de activación por presencia, para obras expuestas muy sensibles a la luz. Este sistema es el que funciona actualmente en la Sala de Vexilia del Museo del Ejército.
  - Identificación de obras más sensibles a la luz dentro de la colección.
  - Aplicación de las condiciones de luz exigidas en el caso de obras prestadas.

<sup>219</sup> MICHALSKI, S. "Luz visible ..." *op.cit.*, pp. 8-13.

<sup>220</sup> CRI (Colour Rendering Index)

<sup>221</sup> ICC recomienda un mínimo de 85 %.

- La iluminación en vitrinas, si tienen luz incorporada, deberá ir en un compartimento separado, bien ventilado y con acceso desde el exterior, tanto para la sustitución de lámparas como para la regulación de intensidad. No provocará sombras ni halos sobre los objetos expuestos.

Tanto en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica (Fig.162) como en el Museo Naval, la iluminación de las vitrinas que contienen textiles se hace desde el exterior.



**Fig.162.-** Vista de vitrinas con indumentaria militar iluminadas exteriormente en Museo de Aeronáutica y Astronáutica.

En el caso del Museo del Ejército encontramos las dos opciones, con iluminación exterior de las vitrinas en el caso de la Sala de Vexilia, e iluminación en el interior de las vitrinas, en compartimentos separados, en otras salas temáticas o de desarrollo cronológico con presencia de tejidos (Fig.163).



**Fig.163.-** Vitrina con indumentaria militar con iluminación interior en compartimentos separados. Museo del Ejército.

- Se deberían medir las condiciones de iluminación cada vez que se instale una nueva obra en una vitrina o se realice algún cambio o sustitución de lámparas.
  - La medición se realizará colocando el equipo en la misma posición e inclinación en la que la obra recibe la iluminación, y a una distancia máxima de 10 cm de ésta, evitando siempre el contacto con la obra.
- Se deberán evitar, en la medida de lo posible, reflejos, y destellos en superficies que permita la correcta visualización de las obras expuestas.

Este es un aspecto que se debería revisar, sobre todo, en el caso de la exposición de la colección de vexilia del Museo del Ejército, donde el reflejo del muro de ladrillo visto, sobre los cristales de las vitrinas horizontales, puede distorsionar la correcta visión de la pieza (Fig.164).



**Fig.164.-** Exposición de bandera en Sala de Vexilia del Museo del Ejército. Se aprecia claramente el reflejo de la arquitectura y la textura de la pared de ladrillo sobre la pieza.

- Los acabados de los muros, paneles y elementos de señalización de las salas, deberán ser preferiblemente mates, por ser difusores y poder contener pigmentos que absorben radiaciones ultravioletas.
- El conjunto de las fuentes de iluminación se deberá armonizar en cuanto a las características del espectro emitido, temperatura de color, estabilidad y duración de los elementos luminosos.

- La iluminación del montaje expositivo deberá permitir un acceso visual localizado y ordenado hacia los elementos de exposición, permitiendo la lectura de los textos, cartelas y/o indicadores.
- En la zona de almacenamiento la iluminación debería funcionar únicamente cuando se esté trabajando en él, accionándose exclusivamente en las zonas de trabajo, permaneciendo el resto de almacén a oscuras.

Normalmente se opta por una iluminación con lámparas fluorescentes con filtro de radiación ultravioleta.

- Por último se deberán cumplir las normativas vigentes sobre iluminación de seguridad y emergencia.

## 6.6 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE TEMPERATURA Y HR

Como ya se ha indicado, temperatura y HR serán dos parámetros interrelacionados<sup>222</sup>, el cambio de uno de ellos provocará inmediatamente la variación del otro. Si la temperatura baja, la HR aumenta, condensándose si llega al 100%. De igual manera si la humedad absoluta de un espacio se mantiene constante, la HR bajará a medida que aumente la temperatura. Para evitar estas modificaciones se pueden utilizar métodos activos de control: humidificadores, deshumidificadores, calefacción, aire acondicionado o sistemas de climatización.

Aunque cada fibra o filamento textil tendrá, según su naturaleza, un valor óptimo de HR relacionado con su contenido original de agua, en el caso de los tejidos, lo fundamental será evitar fluctuaciones o cambios bruscos. Estos valores óptimos se deben establecer sabiendo que, con valores por encima del 70-75%<sup>223</sup> se favorecerá el ataque microbiológico<sup>224</sup> y que, con valores por debajo del 30% la fibra eliminaría parte de su agua constituyente, produciéndose la deshidratación de esta, su debilitamiento y pérdida de resistencia.

<sup>222</sup> THOMSON, G. *op.cit.*, pp. 96-125.

<sup>223</sup> MICHALSKI, S. "Humedad ..." *op.cit.*, p. 5. Posibilidad de sangrado de colorantes (ej. bordados en textiles) con índices de HR entre el 75-100%, en 2 días.

<sup>224</sup> *Ibíd.*, p. 4. Tejidos con almidón, con aprestos o sucios, podrían sufrir afectación por moho de la siguiente forma: crecimiento visible en 100 días al 70% de HR; crecimiento visible en 10 días al 80% de HR y crecimiento visible en 2 días entre el 90 y 100% de HR.

Tejidos limpios de naturaleza orgánica vegetal, requerirían de un 80-85% HR para que se produjera crecimiento fúngico.

En cuanto a la importancia de la temperatura y su control, Michalski, S.<sup>225</sup> advierte, por ejemplo, de la alta sensibilidad química a la temperatura ambiente de tejidos acidificados por la polución ambiental, pudiéndose debilitar e incluso llegar a desintegrarse (Fig.55, 61). Recordemos a este respecto, lo que ha podido suponer en cuanto a daños, la exposición de banderas fuera de vitrina en el ambiente de las salas del Museo del Ejército en Madrid durante décadas.

Antes de introducir medidas de control activas, se debería intentar el uso de medidas pasivas de control, ya que si estas se aplicaran y tuvieran cierta efectividad se podría reducir o restringir el uso de las activas con el consiguiente ahorro económico y energético. Unas y otras deberán perseguir el control de la HR y temperatura en espacios con obra de arte o con tránsito de esta.

Estas pautas generales de control deberán basarse en los siguientes aspectos<sup>226</sup>:

- **Evaluación de la sensibilidad de la colección**, identificando las piezas más sensibles a cambios o fluctuaciones de temperatura y HR, y priorizando la revisión de éstas en caso de incidencia en el sistema de climatización, si lo hubiera, o en periodos de condiciones extremas externas. También podrían agruparse según su sensibilidad a estos parámetros en espacios específicos tanto de exposición como de almacenamiento.

Así, la inclusión en este estudio del conocimiento de la naturaleza material y formal, y la sensibilidad de esta a los factores de alteración, queda plenamente justificado como principio de esta evaluación de sensibilidad de una colección textil en este caso.

- **Monitorización del medio ambiente<sup>227</sup> 24h** para poder saber los valores a los que nos tenemos que enfrentar y sus posibles fluctuaciones. Será fundamental el estudio y análisis previo de las condiciones climáticas del entorno donde se ubica el edificio-contenedor.

Para esta monitorización del medio ambiente se deberá:

<sup>225</sup> MICHALSKI, S. "Temperatura ..." *op.cit.*, p. 4.

<sup>226</sup> MICHALSKI, S. "Humedad...", *op.cit.* pp. 15-21.

*Normas de Conservación Preventiva para la implantación de sistemas de control de condiciones ambientales en museos, archivos, monumentos y edificios históricos* [en línea]. Madrid: Sección de Conservación Preventiva, Área de Laboratorios, IPCE, Ministerio de Cultura, 2009. [consulta 9 junio 2014]. Disponible en:

[http://ipce.mcu.es/pdfs/IPCE\\_NormasClimatizacion.pdf](http://ipce.mcu.es/pdfs/IPCE_NormasClimatizacion.pdf)

<sup>227</sup> MICHALSKI, S. "Temperatura...", *op.cit.* p. 13.

- Establecer lugares y horarios que determinen valores máximos y mínimos de temperatura y HR en los intervalos diarios, semanales, mensuales y anuales, detectando diferencias máximas y periodos de valores más continuos.
  - Priorizar la colocación de medidores en espacios que ubiquen obras más sensibles a variaciones de temperatura y humedad. Identificadas estas en la evaluación previa.
  - Colocar los medidores de control alejados de los sistemas de climatización si los hubiera.
  - Calibrar los equipos según las especificaciones técnicas del fabricante. Cuando se realice una calibración se deberá reflejar en el registro de mediciones, así como si se efectúa alguna modificación en el mismo.
  - Elaborar tablas de datos numéricos, con mediciones de temperatura y humedad de zonas seleccionadas con presencia de obra y datos exteriores. Se registrarán medias y extremos de periodos mensuales y anuales, reflejando incidencias en su caso.
- **Evitar fluctuaciones o ciclos de corta duración, y reducir variaciones rápidas y frecuentes de temperatura y de HR<sup>228</sup>.** Ya hemos indicado, al principio de este apartado, la sensibilidad de las colecciones estudiadas a este respecto.
- El nivel climático debe ser constante. Por ello si existe ventilación artificial en espacios con fondos de la colección, se deberán prever los posibles problemas mecánicos de los aparatos, por lo que sería conveniente el uso de circuitos alternos de aire acondicionado, o tener previstas soluciones eficaces para el mantenimiento de estas condiciones.
  - Si hubiera que hacer una variación de temperatura o HR, ésta se haría de una manera lenta y gradual, permitiendo la nueva adaptación.
  - Igualmente se debería mantener las condiciones de HR y temperatura durante los movimientos de las piezas: embalaje, desembalaje, transporte, restauración, etc.
  - El control pasivo se lograría en este caso si hubiera una selección previa de materiales de construcción que redujeran las fluctuaciones.

<sup>228</sup> MICHALSKI, S. "Humedad..." *op.cit.*, pp.10-11.



- **Posibilidad de creación de microclimas** para materiales sensibles o por necesidades específicas (vitrinas con control climático pasivo, enmarcados en cajas climáticas, etc.). O buscar zonas con microclimas naturales, que por su ubicación dentro del edificio o sistema constructivo proporcionen mejores condiciones para la conservación de las piezas.
- **Control de flujo y difusión del aire.** Aunque se debería realizar un estudio de manera individualizada, se recomienda:

El sistema de climatización deberá estar diseñado de manera que permita la renovación del aire, siendo la ventilación de, al menos, 3,5 litros/s de aire por persona en la sala, y de 7 litros/s como máximo.

La velocidad del aire de los sistemas de climatización, a temperaturas entre 20 y 22°C, no debería superar los 0,25 m/s.

- **Ubicación de las piezas almacenadas lejos de corrientes de aire, fuentes de calor, entradas, tuberías o paredes exteriores sin un adecuado aislamiento.**
- Sistemas interactivos, audiovisuales o de tecnologías diversas ubicados en zonas expositivas deberán operar sin afectar a las condiciones medioambientales.
- **Sustitución paulatina de lámparas con emisión de infrarrojo y/o control de radiación infrarroja en iluminación existente<sup>229</sup>.**

Actualmente se están realizando pruebas a este respecto en el Museo Naval, sustituyendo algunas de las iluminarias halógenas y fluorescentes por LED.

- **Revisión y control de adecuado aislamiento de paramentos verticales y horizontales.**

Finalmente señalar como conclusión a lo anteriormente escrito, que los estándares de temperatura y HR no deberían ser fijos sino estar adaptados a una serie de variantes como: las características de la colección y su estado, tipo de edificio que sirve de contenedor a esa colección y la ubicación geográfica de ese edificio. Aun así, se puede establecer unos estándares generales en cuanto a estos parámetros para las colecciones textiles:

- Temperatura: 18-20°C,  $\pm 2^\circ\text{C}$ .
- HR: 40-50%,  $\pm 5\%$  diaria y  $\pm 10\%$  estacional.

<sup>229</sup> MICHALSKI, S. "Temperatura..." *op.cit.*, p.12.

## 6.7 ACTUACIONES EN EL CONTROL DE CONTAMINANTES

La prevención contra contaminantes<sup>230</sup>, deberá estar orientada tanto a lo procedentes del exterior: estudiando el marco de referencia de calidad del aire del entorno del museo y las fuentes de emisiones contaminantes, para posteriormente prevenir su acción mediante la utilización de filtros y control de las instalaciones; como a los contaminantes producidos en el interior: a través de la selección de materiales, labores de mantenimiento, protocolos de limpieza, etc.

Aunque no se realiza en este trabajo un análisis de la calidad del aire exterior de cada uno de los tres museos, ya que esto estará fuera del ámbito de este estudio, si que se quiere dejar la referencia de los niveles de eficacia de filtrado, en el sistema de climatización, recogidos en diferentes bibliografías<sup>231</sup>, quedando de la siguiente manera:

- Prefiltro o filtro tosco: 25%<sup>232</sup> (correspondería a un filtro G3, según Clasificación Europea de Eficiencia EN779 y EN 1882)
- Filtro posterior después del filtro de carbón activo: 45% (correspondería a un filtro F5, según Clasificación Europea de Eficiencia EN779 y EN 1882)
- Filtro principal: 85% (correspondería a un filtro F7, según Clasificación Europea de Eficiencia EN779 y EN 1882)
- Eficiencia mínima de filtrado de partículas para sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado para último filtrado entre 65-95% (correspondería a un rango de filtro F6 - F8, según Clasificación Europea de Eficiencia EN779 y EN 1882).

Respecto al **control de contaminantes internos** en el museo, se sugieren las siguientes medidas<sup>233</sup>:

- Utilización de materiales químicamente inertes y estables, tanto en contacto directo con las piezas, como en el entorno próximo. En ocasiones, como se puede ver en la Figura 165., puede ser necesario la sustitución de soportes originales<sup>234</sup> en muy mal estado de conservación y que puedan emitir

<sup>230</sup> THOMSON, G. *El museo y su entorno...* 1998, op.cit pp. 153-156.

<sup>231</sup> OGDEN, S. "El medio ambiente". En *El manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Document Conservación Center (NEDCC)*. [en línea]. 2000 [consulta 20 septiembre 2013], pp. 67-71. Disponible en:

<http://dglab.cult.gva.es/Archivos/Pdf/DIBAMpres.bibl.arch.ndcc.pdf>

<sup>232</sup> Indica el rango de eficiencia (Mancha de Polvo Atmosférico), para un tamaño típico de partículas retenidas por el filtro, en este caso de 1,5 micrones según Clasificación Europea de Eficiencia (Norma EN 779 y EN 1882).

<sup>233</sup> TÉTREAU, J. "Contaminantes" *op.cit.*, pp. 12-13.

<sup>234</sup> Se debería estudiar también la posibilidad de restauración y recuperación de este soporte, aunque se decida finalmente ubicar la pieza fuera de él. En cualquier caso siempre deberá ser guardado asociado a la pieza que contenía.

sustancias nocivas para la pieza, por otros en los que los materiales en contacto directo con ella no supongan un riesgo. (ver Anexo 4. Materiales para conservación de textiles)



**Fig.165.**-Vista de estado de conservación de contenedor original de cartón y papel para charreteras, y sencilla propuesta de almacenamiento de conservación de unas piezas similares. Museo Naval.

- Establecimiento de un protocolo de limpieza<sup>235</sup> tanto para salas de exposición como almacenes y contenedores. Este debería ser un punto prioritario; de nada sirve, o de muy poco, la microaspiración de piezas, su enfundado o restauración, si luego no existe un mantenimiento de las zonas donde están expuestas, almacenadas, o de sus contenedores. En este protocolo se deberá definir:
  - Quién es la persona o personas encargadas de realizar esa limpieza.
  - Cómo se debe realizar la limpieza: en qué lugares, qué se debe limpiar y con qué productos<sup>236</sup> o medios para no perjudicar a las piezas.
  - Y cada cuánto tiempo se debe realizar.
- Monitorización de eficacia de sistema de filtrado en climatización. Con cambio periódico de filtros, con el fin de evitar que ellos mismos sean el origen de sustancias contaminantes.

<sup>235</sup> Museum Housekeeping (1998). En *Museum Handbook, Part I*. NPS [en línea]. 2006. Chapter 13. [consulta 2 septiembre 2013]. Disponible en:

<http://www.nps.gov/museum/publications/MHi/MHi.pdf>

<sup>236</sup> Fichas Técnicas de Datos de Seguridad de Productos de Limpieza. Aunque de forma general no se deberían utilizar productos de limpieza abrasivos, o agentes químicos agresivos o que emitan olores, vapores desagradables o perjudiciales para la conservación de las obras.

- Minimización y control de actividades que pudieran generar polvo o gases cerca de las obras, por ejemplo en montaje o desmontaje de exposiciones, tareas de mantenimiento, etc.
- Protección de piezas en depósito con materiales absorbentes o retenedores de contaminación, sobre todo de carácter sólido como es el polvo. Esta es una de las funciones de las fundas textiles en el caso de la indumentaria y sus complementos<sup>237</sup>.
- Cambio periódico de materiales absorbentes en almacenes.
- Mantenimiento del orden en zonas de almacenes, evitando espacios de acumulación de suciedad o que dificulten la limpieza.
- Manipulación de los objetos con guantes. En el apartado de manipulación se hablara de cuáles son los más indicados para manipular piezas textiles.
- Interposición de soportes o pedestales en obra expuesta fuera de vitrina o elevación con respecto al suelo si va montada sobre pared, así como en los espacios de almacenamiento de esta.

Aunque la exposición fuera de vitrina no es lo más usual en el caso de textiles, y de hecho no se recomienda, encontramos ocasiones en los que el gran formato de la pieza requiere de su exposición fuera de una vitrina que la proteja de contaminantes u otros posibles factores de alteración. Hemos podido ver un caso -en el capítulo de restauración de colecciones textiles militares- donde se ha actuado, tras la intervención de la llamada “Tienda de Carlos V” (Fig.114) con un montaje, en la sala de exposición del Museo del Ejército, colocando la pieza sobre un pedestal que la eleva y aísla del suelo.

- Por último pero de gran importancia, será la revisión periódica de las obras. La extrema sensibilidad de los tejidos a los contaminantes hace necesario una revisión y mantenimiento periódico por parte de técnicos especialistas, con el fin de detectar cualquier riesgo y mantener minimizado la acción de este factor y su incidencia al conjugarse con otros.

---

<sup>237</sup> *Manual de Conservación ... op.cit.*, p. 26.

## 6.8 PAUTAS PARA LA MANIPULACIÓN Y MOVIMIENTOS DE COLECCIONES TEXTILES MILITARES

Establecer pautas de manipulación para piezas textiles, puede llegar a ser una tarea compleja después de ver las múltiples casuísticas que podemos encontrar con sólo echar un vistazo a la tipología de estas piezas conservadas en los museos militares. Por ello se desarrollaran, en este apartado, consideraciones generales de lo que debería ser una manipulación segura para cualquier pieza de museo, quedando por lo tanto incluido el objeto textil; puntualizando, posteriormente, algunas particularidades originadas por su formato, pero siendo conscientes de la singularidad del protocolo de manipulación que, en la mayoría de las ocasiones, requerirá un tejido.

Podrán ser muchas las situaciones que originen algún tipo de manipulación de las diferentes piezas conservadas en un museo, pudiendo suponer un riesgo para estas si no se realizan con una adecuada planificación, ejecución y supervisión. Algunas de estas situaciones serán:

- Montaje y desmontaje de exposición permanente o temporal.
- Remodelación de salas y/ o almacenes.
- Movimiento de obras por préstamo: manipulación para embalaje o desembalaje.
- Movimiento de piezas para estudio y/o intervención de restauración.
- Peligro de la integridad física de los objetos.
- Asignación de nuevos depósitos o levantamiento de los mismos en el caso de que los hubiera.

El primer aspecto relevante en el movimiento, y por lo tanto manipulación de la pieza, será disponer de una serie de documentación que asegure la localización de ésta en cualquiera de las circunstancias mencionadas, dejando constancia documental de la fecha, piezas movidas, causa del movimiento, lugar de origen y destino y personas implicadas en éste.

Una vez se tiene perfectamente documentado y autorizado el movimiento de una obra, y antes de entrar en especificaciones motivadas por la naturaleza formal de las colecciones aquí estudiadas, se deberán conocer o tener en cuenta una serie de pautas generales para realizar este movimiento y manipulación de la manera más segura posible para la pieza<sup>238</sup>. A saber:

<sup>238</sup> Handling, Packing and Shipping (1999). En *Museum Handbook, Part I*. NPS [en línea]. 2006. Chapter 6. [consulta 2 septiembre 2013]. Disponible en: <http://www.nps.gov/museum/publications/MHi/MHI.pdf>

- Se deberá evitar mover piezas, materiales o maquinaria con el museo abierto. En caso de que fuera necesario, se debería avisar a seguridad y prever el recorrido con acompañamiento de esta hasta el lugar de destino.
- Todas las piezas deberán estar perfectamente identificadas, con su sigla visible sobre la misma pieza o mediante una etiqueta.
- Antes de la manipulación siempre se deberá examinar la pieza para detectar posibles deterioros, o zonas frágiles por las características de su formato, restauraciones, etc. En caso de identificar algún deterioro, se deberá notificar al conservador-restaurador responsable si este no estuviera presente.
- Deberá haber una planificación previa del itinerario, incluyendo: personal necesario, material y medios auxiliares, recorrido más seguro con posibilidad de puntos intermedios de descanso y libre de obstáculos. Además de la adecuada preparación de la zona recepción de la pieza.
- Manipulación de las piezas mínima e indispensable siempre<sup>239</sup>.
- Deberá existir un responsable que coordine, en caso necesario, todas las tareas implicadas en la manipulación, señalando los detalles del movimiento y corrigiendo procedimientos inadecuados. Siendo una sola persona la que marque las directrices de ejecución.
- Deberán estar limpias y libres de obstáculos todas aquellas zonas donde tenga lugar la manipulación.
- Se deberá evitar el uso de objetos personales que puedan rozar, engancharse o caer sobre la pieza durante su manipulación<sup>240</sup>.
- Durante el proceso de manipulación la dedicación será exclusiva y prestando la máxima atención. Adelantándose a los movimientos y no obstaculizando el desarrollo de los mismos.
- La manipulación de las piezas siempre se realizará con guantes adecuados a las características del objeto a manipular. La posibilidad de su no utilización, será en los casos que impida un seguro agarre de la pieza o pueda suponer un

<sup>239</sup> Con el objetivo de evitar en lo posible manipulaciones posteriores, se deberá obtener de cada pieza la máxima información aprovechando movimientos para una restauración, una exposición, etc. Deberán tomarse fotografías, dibujos, patrones..., en definitiva, todo aquello que nos ayude a obtener la información necesaria para mínimas manipulaciones posteriores.

<sup>240</sup> *Manual de Conservación... op.cit.*, p. 49.



deterioro para esta. En este último caso las manos deberán estar perfectamente limpias.

Los guantes recomendados para la manipulación de tejidos serán<sup>241</sup>:

- Guantes de algodón: se podrán utilizar en tejidos con muy buen estado de conservación, pero se deberá tener precaución en tejidos alterados y además que tengan bordados de aplicación, ya que podrían engancharse en estos ocasionando daños. En las colecciones de uniformidad encontramos muchas piezas oscuras, por lo que se aconseja, si se decide utilizar este tipo de guantes, que sean oscuros para no dejar pelusas visibles.
  - Guantes de látex natural: tendrán buena elasticidad y sensibilidad táctil, pero pueden tener incompatibilidades con algunos materiales, causando por ejemplo el ennegrecimiento de la plata, por lo que habrá que tener precaución si estamos manipulando tejidos que puedan tener este componente en algunos de sus decoraciones o elementos.
  - Guantes de nitrilo: permitirán manipular casi todos los objetos. Si va a haber contacto con metales tipo plata, se deberá comprobar en la ficha técnica la ausencia de látex en su composición.
- Siempre se manipulará un solo objeto de una vez, independientemente de su tamaño. Con ambas manos y siempre sujeto por las zonas más resistentes, buscando el equilibrio de la pieza.
  - No se deberán realizar otras tareas que impliquen peligro en la zona donde se esté produciendo el movimiento (labores de iluminación, limpieza, salida o entrada de materiales, etc.). En caso necesario se paralizará en movimiento hasta poder realizarlo con todas las garantías.
  - Cuando se tengan que medir las piezas se hará tomando las precauciones necesarias para no dañarlas. En el caso de los tejidos no se deberán utilizar flexómetros rígidos que puedan dañar físicamente la obra, se deberá optar por cintas flexibles.
  - Los medios auxiliares que se puedan requerir durante la manipulación, deberán estar siempre limpios, en buen uso y acondicionados a las características de la pieza que se vaya a mover.

<sup>241</sup> BOERSMA, F., y otros. *op.cit.*, p. 127.

UNE EN 15946:2011 Conservation of cultural property. Packing principles for transport.

Atendiendo a la naturaleza formal y estado de conservación del objeto textil, deberemos realizar la manipulación siguiendo determinadas premisas<sup>242</sup>.

- *Tejidos planos de gran formato*: tapices, alfombras, vexilia, etc. Deberán manipularse para su traslado enrollados sobre un tubo acolchado y debidamente protegido; el diámetro del tubo deberá ser suficiente para evitar un exceso de vueltas del tejido sobre el mismo (ver almacenamiento en rulo, donde se dan más características sobre este). El traslado del rulo se deberá hacer en horizontal.
- *Tejidos planos de pequeño y medio formato*: fragmentos de tejidos, vexilia, elementos planos de accesorios o complementos de indumentaria, etc. Deberán manipularse para su traslado sobre un soporte rígido y en horizontal.

Si durante su movimiento hubiera que hacer un recorrido pasando por accesos estrechos, por los que el tamaño del textil impide su paso en horizontal, habría que enrollarlo; o, si su estado de conservación y confección lo permite, se podría realizar con él un sándwich entre dos soportes rígidos exteriores y dos soportes acolchados interiores en contacto con la pieza, de manera que éste no pueda escurrirse al ser colocado el conjunto en horizontal, consiguiendo, además, atenuar así la presión de los soportes externos sobre la pieza original.

- *Indumentaria*: las prendas de indumentaria se manipularan contando con dos puntos de apoyo mínimo; el primero se consigue mediante una percha debidamente acolchada (ver características de perchas en este capítulo), que se sujetará por el gancho, siendo el otro punto de apoyo nuestro brazo extendido, sobre el que descansará la prenda a medio cuerpo. Hay que tener especial cuidado con cierto tipo de indumentaria debido a su peso y/o estado de conservación, donde quizás se pueda necesitar otro tipo de manipulación, como un soporte plano rígido o tejido tensado, manipulado en este caso con la ayuda de otra persona.
- *Accesorios y complementos*: la manipulación se hará generalmente sobre un soporte rígido y en horizontal, adecuando, en la medida de lo posible, el tamaño del soporte de manipulación (bandeja, batea, etc.) al del objeto. Si se ha creado un soporte para su almacenamiento se podrá aprovechar éste.

Nunca se deberían transportar en el mismo medio objetos de tamaños, formas, pesos o naturaleza diferentes. Si fuera necesario el movimiento de piezas en un

<sup>242</sup> *Standards in the Museum Care of Costume and Textile Collections...*, op.cit. pp. 42.

mismo contenedor se deberá intercalar entre ellas materiales amortiguadores para evitar roces y desplazamientos, revisándolos posteriormente antes de desecharlos.

Para concluir este apartado sobre manipulación de piezas textiles y este trabajo de investigación, se extrae un texto de la publicación de López Monsó<sup>243</sup>, que podría alumbrar o desvelar el motivo real del riesgo al que están expuestas algunas de estas colecciones en los museos encargados de su preservación, y no sólo en lo que atañe a su manipulación, sino, además, al resto de factores que se ha visto pueden afectar la adecuada conservación de estas piezas. Todo lo estudiado en este trabajo pretenderá así contribuir en la atenuación de este desconocimiento, manifestado como nuevo factor de riesgo.

“... Una actitud poco cuidadosa con las piezas frecuentemente es fruto del desconocimiento de éstas, de sus tipologías, materiales y su estado de conservación. Estas deficiencias se pueden solucionar programando algún tipo de formación interna sobre conservación y sobre los fondos del museo, con el objetivo de hacer comprensible su fragilidad inherente”

---

<sup>243</sup> LÓPEZ MONSÓ, R. *op.cit.*, p.31.



## CONCLUSIONES





## CONCLUSIONES

La realización de este trabajo ha supuesto un estudio, investigación y reflexión, dentro de un campo relativamente reciente en la historia de la conservación y restauración de bienes culturales en España, como va a ser el de los tejidos. Para ello se han tomado como referente las Colecciones Textiles de los tres principales museos militares con un doble objetivo: por un lado poner en valor unas colecciones que, como se decía en la introducción de esta tesis, han sido en muchos casos menospreciadas o poco valoradas seguramente por su desconocimiento. Estas colecciones han recibido mayor interés desde el punto de vista histórico, existiendo un buen número de estudios y artículos en medios especializados de carácter militar o museológico, pero olvidándose de su naturaleza material y la importancia del estudio de su adecuada conservación y restauración.

Por otro lado, la fragilidad de las piezas y su sensibilidad a ciertos factores, posibles responsables de su deterioro, guiaron este estudio, que fue encaminado al análisis del uso de la riqueza tipológica de estas colecciones y su problemática como fondo de museo, así como posible modelo de referencia de gran parte de la casuística que podemos encontrar a la hora de diseñar planes de conservación o propuestas de intervención en un fondo de naturaleza textil.

De este modo, los diferentes aspectos analizados, han servido para obtener una serie de conclusiones que darán respuesta a los objetivos formulados partiendo de la presencia del objeto textil como fondo de museo de carácter militar:

### **Conclusiones sobre el valor de las colecciones textiles dentro de los fondos de los tres museos militares:**

- Clara supremacía del Museo del Ejército en cuanto a presencia total de fondos textiles, multiplicando casi por cinco a los del Museo Naval y prácticamente por diez a los del Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Los motivos para explicar esta superioridad numérica los podríamos encontrar en el origen de su formación y su evolución, ya que a lo largo de su historia este museo ha ido recibiendo y aglutinando las colecciones procedentes de museos de diferentes cuerpos y armas del Ejército (Infantería, Caballería o Ingenieros, etc.), engrosando con ello el número de sus fondos en las diversas tipologías estudiadas.
- Si atendemos a la presencia en cada uno de estos museos de las dos colecciones textiles por excelencia, es decir, vexilia y uniformidad, comprobamos lo siguiente:

- En cuanto a los fondos de vexilia, posee seis veces más que el Museo Naval y quince veces más que el de Aeronáutica y Astronáutica.
- Respecto a la colección de uniformidad, las distancias entre ellos serán algo menores, siendo la del Museo del Ejército casi cuatro veces más numerosa que la del Museo Naval, y unas cinco con respecto a la de Aeronáutica y Astronáutica.
- Cabe también destacar el predominio de piezas de uniformidad sobre las de vexilia en el Museo Naval (aunque aquí, ambas colecciones estarán bastante igualadas) y en el de Aeronáutica y Astronáutica, donde la uniformidad supondrá casi el doble de fondos que la vexilia.

Evidentemente la mayor o menor presencia de una u otra tipología de colección condicionará, por su formato, los espacios de exposición y almacenamiento, así como las necesidades de contenedores y soportes específicos adaptados a las piezas. En el Museo del Ejército predominan las necesidades para formatos de tejidos planos (vexilia), y en el de Aeronáutica y Astronáutica para tejidos tridimensionales (indumentaria-uniformes). Como se ha mencionado, en el Museo Naval, pese al predominio de formatos tridimensionales, la diferencia con tejidos planos será escasa.

#### **Conclusiones sobre la afectación de los diferentes factores de alteración en relación con la tipología (naturaleza material y formal) de colecciones textiles militares:**

- Ha quedado patente como el conocimiento de las fibras, los hilos y sus diferentes sistemas de fabricación, permite pronosticar el comportamiento del tejido frente al uso museístico y las condiciones ambientales del entorno. Podemos establecer la presencia de estos aspectos en las dos principales colecciones textiles militares obteniendo las siguientes conclusiones:

##### *Colección de Vexilia:*

- En las colecciones de vexilia predominará como material la seda, tanto en la colección del Museo del Ejército como en el Museo Naval. También aparece la lana en ambas colecciones, pero con mayor presencia en el Museo Naval y principalmente en sus banderas de señales marítimas.

El algodón (o fibras celulósicas) lo encontramos, de manera más puntual, en piezas de vexilia de menor entidad (por ejemplo en las banderas de mochila o algunas de ultramar), o como entretelas en banderas de doble cara, estandartes, etc., apareciendo también como refuerzo interior de la vaina.

En el caso del Museo de Aeronáutica y Astronáutica, debido a su reciente historia -recordemos que la primera unidad de aerostación data de finales del siglo XIX-, las fibras y colorantes químicos ya estaban en pleno uso, con lo que la presencia de fibras naturales en su colección, aunque existe, será mucho más escasa.

- En cuanto a la estructura textil (tipo de ligamentos) de estas colecciones, habrá un predominio de tafetán y raso en el caso de las banderas, y damasco y terciopelo principalmente en estandartes y guiones, aunque el raso también aparece en estas últimas piezas.
- Esta tipología de fondos tendrá en las radiaciones uno de sus principales agentes de alteración, no solamente por su mayor acción sobre los soportes de seda, produciendo un deterioro fotoquímico que aportará rigidez y fragilidad al material, sino además, por la irreversibilidad de las alteraciones cromáticas (decoloración) producidas sobre unos fondos donde el color tendrá una función simbólica fundamental.
- En el caso de la colección de vexilia del Museo del Ejército queda patente que el estado de conservación, de la mayoría de sus piezas, se debe a la suma de los diferentes agentes de alteración a los que estas estuvieron expuestas durante su exposición en la antigua sede del museo en Madrid.

#### *Colección de Uniformidad:*

- Las principales fibras utilizadas en las colecciones de uniformidad hasta finales del siglo XIX serán la lana y el algodón. Predominando la fibra de lana en prendas exteriores y prendas de gala.

El algodón u otras fibras celulósicas aparecen principalmente como forro interior, o como entretela para armar o dar rigidez a ciertas partes de la indumentaria. La seda también será utilizada en algunos casos pero para forro interior de prendas de gala (puede aparecer mezclado también con tramas de algodón) y para fajas o bandas del ornamento exterior.

Los uniformes actuales suelen ser una mezcla de lana/poliéster, algodón/poliamida, o algodón/viscosa/poliéster en diferentes proporciones. Esta uniformidad ya forma parte de los fondos textiles de los museos militares.

- En cuanto a los ligamentos más usuales en esta tipología de colección encontraremos: tafetán, teletón (ligamento derivado de tafetán), sarga, batavia y satina (estos dos últimos ligamentos derivados de la sarga), paño

(base tafetán o sarga), granito (ligamento derivado del raso) y fieltro en prendas de cabeza. En las prendas superiores podemos encontrar: forro de raso y sarga; o tafetán, cuando se utiliza este ligamento la fibra es generalmente de naturaleza celulósica.

La acción por fuerzas físicas directas con desgaste del tejido y/o pérdida de trama y urdimbre, se hace más patente en los tejidos de raso utilizados en los forros –causado por la existencia de menos puntos de ligadura-, aunque probablemente estos daños se deben al uso anterior de la pieza, antes de su inclusión como fondos de museo. Pese a esto, para frenar su deterioro, deberán ser tratados en la mayoría de los casos.

- El ataque biológico se manifestará como uno de los principales agentes de alteración en las colecciones de uniformidad, debido a la naturaleza material de carácter proteico de la mayoría de estas prendas. Siendo los daños más relevantes lagunas y desgastes del tejido. Pero, además, la incidencia de este factor se acentuará al alterar y devaluar irreversiblemente el carácter y significado conceptual del uniforme como objeto de distinción.
- Con respecto a la naturaleza formal, los tres museos militares cuentan entre sus fondos con piezas de diferentes formatos de las que ya hemos hablado anteriormente de manera cuantitativa: colecciones de vexilia (como ejemplo de formato plano bidimensional) y uniformidad (como ejemplo de tejido tridimensional); señalando, además, cómo esto condicionará aspectos de exposición y almacenamiento. Debemos, no obstante, mencionar en este punto la relación del formato con posibles factores de alteración, así destacamos algunas particularidades encontradas en los museos estudiados:
  - El Museo Naval es el que tiene en sus colecciones de vexilia las piezas de mayor formato, suponiendo además un porcentaje importante dentro de esta colección (aproximadamente una cuarta parte del total de la vexilia). A esto habría que añadir el problema de espacio de almacenamiento y la problemática concreta de alguna de estas piezas, con escudos bordados en realce que condicionarán su enrollado. Evidentemente son cuestiones que requerirían de un plan específico adecuado a las características particulares de cada una de estas piezas.
  - Del Museo de Aeronáutica y Astronáutica, habrá que resaltar el caso de los tejidos integrados en objetos, que por su gran formato condiciona su exposición y que pueden verse afectados en mayor medida por varios factores de deterioro. Será el caso de las maquetas de aviación y vehículos aeronaves con tejidos en alas, tapicería, paracaídas, etc., que por su carácter

de gran formato se exhibirán en el espacio de la salas, expuestos a la acción de diferentes agentes de alteración. Las labores de mantenimiento, en este caso, deberían ser esenciales para controlar, al menos, agentes contaminantes sólidos y las radiaciones.

- En el caso del Museo del Ejército, las piezas textiles expuestas en las circunstancias que anteriormente mencionábamos, es decir, fuera de vitrina por su condición de gran formato, serán: la “Tienda de campaña indo-portuguesa, conocida como de Carlos V” y la “Jaima del Príncipe Muley-Abbas”; hay que mencionar también algunos de los vehículos expuestos en la entrada del museo con tapicería textil. Al igual que en el caso anterior, se hace evidente cómo el formato ha condicionado el sistema de exhibición haciendo que las piezas estén más expuestas a agentes de alteración. Esta circunstancia hará necesario protocolos más rigurosos de seguimiento y mantenimiento de las colecciones así exhibidas.

#### **Conclusiones respecto a los criterios de intervención y actuaciones de restauración:**

- Durante el desarrollo de las diferentes intervenciones llevadas a cabo en piezas textiles presentes en colecciones militares, ha quedado patente la singularidad de las mismas y su necesaria documentación histórica, pasada y reciente, para poder establecer criterios de restauración que permitan tanto la conservación de su integridad física como el respeto a su entidad histórica.

Para ello se habrá de precisar la naturaleza de los daños, primero identificando aquellos que pueden ser fruto de su uso anterior al ingreso como fondo de museo y susceptibles, por lo tanto, de ser respetados como parte de su historia. Y segundo, para conocer todas sus particularidades constructivas que, como hemos visto, quedarán recogidas en la mayoría de las ocasiones en diversos reglamentos y órdenes. Esto nos ayudará a establecer el criterio más adecuado en su restauración cuando se dé el caso, por ejemplo, de tener que valorar el eliminar o no posibles añadidos, modificaciones del formato, probables tamaños de reintegraciones textiles, si éstas fueran necesarias, o incluso el color o entonación de los soportes textiles de consolidación.

- Considerando también el estado de conservación de algunas de las piezas de vexilia restauradas y la evolución de estas restauraciones, se ha observado que algunos de los tratamientos de consolidación han sufrido alteraciones, dejando de cumplir su función estabilizadora; manifestándose, en este caso, de una manera obvia la necesidad de establecer protocolos de revisión de piezas restauradas, especialmente en esta colección, con el objetivo de identificar estos sucesos y plantear nuevas actuaciones, además de señalar el nuevo nivel

de riesgo al que estarán expuestas estas piezas, sobre todo, en el caso de su manipulación.

### **Conclusiones respecto a las actuaciones y propuestas de conservación de colecciones textiles en museos militares:**

Si bien hemos examinado la evolución y actuaciones referentes a los sistemas de exposición y almacenamiento de las colecciones textiles de estos museos, reflejando la clara conciencia hacia su mejor conservación; no obstante, la elección de estas tres instituciones museísticas con similitudes en cuanto al origen de sus fondos -con un marcado carácter militar-, pero gestión con una doble dependencia orgánica y funcional -encuadrándolas dentro de las particularidades de cada uno de los Ejércitos-; hace que se establezcan también marcadas diferencias.

Aunque por un lado es posible plantear generalidades de conservación y propuestas dirigidas a piezas de una misma naturaleza material -como así se ha hecho y ha quedado plasmado al estudiar previamente las características de las fibras textiles y su sensibilidad a los diferentes factores de alteración, para luego proponer su control-, y por otro, establecer estas mismas “generalidades” relacionadas con su naturaleza formal -enmarcando las piezas dentro de distintos parámetros teniendo en cuenta dimensiones, formas o pesos-; lo cierto, es que la realidad de cada uno de estos museos condicionados por el tipo de edificación, limitaciones de espacios, modos de gestión e incluso particularidades dentro de sus fondos textiles, heredados del tipo de Ejército al que pertenecían -tierra, mar o aire-, mostrará la necesidad de propuestas específicas para las colecciones conservadas en cada uno de ellos, analizando aspectos que en este trabajo no se han incluido, aunque sí señalados para futuras investigaciones más centradas en situaciones particulares.

Finalmente, se quiere evidenciar, que pese a disponer de pautas generales que ayuden a mejorar la conservación de las colecciones textiles, es necesario que cada una de estas instituciones realice planes y protocolos de conservación acordes a las características específicas de sus instalaciones.

### **FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

El trabajo de investigación que contiene esta tesis doctoral constituye un primer encuentro con la problemática de conservación y restauración de una tipología de fondos muy concreta, como serán las colecciones textiles conservadas en museos militares. Este primer acercamiento de estudio e investigación ha comenzado -por una cuestión de relevancia en los fondos conservados- por los tres museos militares de carácter estatal, representantes de los tres ejércitos; aunque teniendo muy presente la existencia de otras sedes militares con fondos textiles y problemáticas diversas, como



son los museos periféricos dependientes del Ejército de Tierra y los museos filiales del Museo Naval, enumerados todos ellos en el primer capítulo de esta tesis, dando así claras pistas de las nuevas direcciones y ampliaciones de estudio en la preservación de esta tipología de colecciones.

Así mismo, aunque en esta tesis se han estudiado y analizado comportamientos relativos a una tipología de fondos textiles característica en museos militares, aportando también pautas de actuación en su restauración y conservación, la singularidad de cada una de estas instituciones, comenzando por el tipo de edificación en la que las colecciones son albergadas, así como su ubicación geográfica, política de gestión, etc., hace que encontremos necesario una **evaluación individualizada de cada uno de estos contenedores, que ayude a establecer protocolos de conservación acordes a sus características, problemática y necesidades específicas**. La posibilidad de análisis de cada una de estas sedes, hará que esta tesis quede abierta a su continuación y ampliación en las diferentes vertientes estudiadas.



## **BIBLIOGRAFÍA**



## BIBLIOGRAFÍA

*A la cabeza del Ejército: prendas de cabeza del Ejército de Tierra en el museo (1700-2012)*. (Catálogo Exposición). Madrid: Ministerio de Defensa, Catálogo General de Publicaciones Oficiales, 2012. ISBN: 978-84-9781-757-8.

ALÍA PLANA, J.C., ALÍA PLANA, M. “Los uniformes y emblemas de la aviación naval desde su creación hasta 1936”. *Revista de Historia Naval*. 2002, nº 76, pp. 87-104. ISSN: 0212-467-X.

– “Las prendas que componía el uniforme”. En *Historia de los Uniformes de la Armada Española (1717-1814)*. Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996, pp. 19-32. ISBN: 84-7823-479-9.

– “Las banderas de la armada”. En *Historia de los Uniformes de la Armada Española (1717-1814)*. Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996, pp. 395-405. ISBN: 84-7823-479-9.

*Almacenamiento de Textiles Enrollados*. Instituto Canadiense de Conservación. Notas del ICC 13/3. Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1998.

*Almacenamiento de Textiles Extendidos*. Instituto Canadiense de Conservación. Notas del ICC 13/2. Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1998.

*Almacenamiento de los Trajes Colgados*. Instituto Canadiense de Conservación. Notas del ICC 13/5. Santiago: Centro Nacional de Conservación y Restauración, 1997.

ALMAGRO GORBEA, M<sup>a</sup>. “La utilidad de sustitutos y reproducciones en los museos”. *Boletín del Anabad*. XXXVIII. 1998, nº 3, pp. 177-185. ISSN: 00449288.

ALONSO FERNÁNDEZ, L., GARCÍA FERNÁNDEZ, I. *Diseño de exposiciones: concepto, instalación y montaje*. Madrid: Alianza Editorial, 2003, pp. 68-74. ISBN: 84-206-5749-2.

ALONSO JUANOLA, V. “Evolución de la uniformidad en el ejército español. Los uniformes del museo”. En *Aproximación a la Historia Militar de España*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2006, vol.III, pp. 1055-1083. ISBN: 84-9781-247-6.

– “Los uniformes del Museo del Ejército”. *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº9, pp. 149-154. ISSN: 0214-8765.

ARBETETA MIRA, L., y otros. En colaboración con Hernández Azcutia, Marta. *Museo del Ejército: las colecciones*. Madrid: Ministerio de Defensa, Cuartel General del Ejército: Instituto de Historia y Cultura Militar, 2001.

ARBUÉS FANDOS, N., BONET ARACIL, M<sup>a</sup>A., VICENTE PALOMINO, S. "Análisis del comportamiento de los materiales, más comúnmente, utilizados en la técnica de consolidación de tejidos históricos mediante costura". *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. 2007, nº2, pp. 99-102. ISSN: 1887-3960.

ARIAS ESTÉVEZ, M.R. "Mones y caligrafías ocultas entre las armaduras japonesas del Museo del Ejército de Madrid". En *Tesoros del Museo del Ejército*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003, pp. 69-79. ISBN: 84-9781-060-0.

*Banderas de la marina de España, Bicentenario de la bandera de la marina en España (1785-1985) Museo Naval-Madrid*. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1985.

BARROSO RUIZ, M<sup>a</sup> S. "Evolución histórica de los instrumentos documentales en los museos militares". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 33-46. ISSN: 1134-0576.

BEDE, D. "Working with Long-term Exhibits Containing Textiles". Preprint of a Conference Textile Symposium 97. *Fabric of an Exhibition: An Interdisciplinary Approach*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, september 22 to 25 1997, pp. 59-62. ISBN: 066060261X.

BOERSMA, F., y otros. *Unravelling Textiles a hand book for the Preservation of Textile Collections*. Netherlands Textile Committee. London: Archetype Publications, 2007. ISBN: 9781873132647.

BORREGO SERRANO, J.A. "El Plan Integral del Museo del Ejército como herramienta de gestión y de planificación". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 55-65. ISSN: 1134-0576.

BRAVO JUEGA, M<sup>a</sup>.I. *Sistema de Documentación de los Museos Militares del Ministerio de Defensa: El Museo del Ejército, Modelo de actuación*. Madrid: Ministerio de Defensa, centro de Publicaciones, 2000. ISBN: 9788478237227.

BUCES, J.A., HERRÁEZ, J.A. "El almacén de bienes culturales". En *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid, Sílex Ediciones, 1999, pp. 407-431. ISBN: 84-7737-079-6.

CABEZÓN PÉREZ, P. "La museografía y la museología a través de la historia del Museo del Ejército". *Revista de Museología*. 2000, nº19, pp. 37-45. ISSN: 1134-0576.



CABRERA LAFUENTE, A. "Los tejidos como Patrimonio: investigación y exposición". Tejidos Hispanomusulmanes. *Bienes Culturales, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*. 2005, nº 5, pp. 5-19. ISSN: 16959698.

CALDERÓN, M<sup>a</sup> C. "Instrumentos náuticos y científicos en el Museo Naval de Madrid". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 107-119. ISSN: 1134-0576.

CALDERÓN PRIETO, M. "Conservación Preventiva y Restauración en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica". *Boletín Museo de Aeronáutica y Astronáutica*. 2013, nº 73, pp. 22-27. NIPO: 083-13-187-7.

CANEVA, G., NUGARI, M. P., SALVADORI, O. *La biología en la restauración*. Guipúzcoa, Sevilla: Nerea, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, IAPH, 2000. ISBN: 84-89569-48-7.

CARRETERO PÉREZ, A. y otros. "Fondos museográficos". En *Normalización documental de museos: elementos para una aplicación informática de gestión museográfica*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, Secretaría General Técnica, 1998, pp. 17-120. ISBN: 8436931483.

– "La documentación en los museos: una visión general". En *El museo: centro de documentación*. Actas de las II Jornadas de Museología Madrid 12-14 de junio, 1996. *Museo, Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España*. 1997, nº2, pp. 11-29. ISSN: 1136-601X.

CASTILLO IGLESIAS, B. "Museo del Ejército: las colecciones, formación y proyección". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 140-148. ISSN: 1134-0576.

CASTRILLO MACERES, F. "Historia de los Museos: El Museo del Ejército". *Militaria, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº9, pp. 19-47. ISSN: 0214-8765.

CATLING, D., GRAYSON, J. *Identification of Vegetable Fibres*. London: Archetype Publications, 1998. ISBN: 1873132611.

CEBALLOS, ENRÍQUEZ, L. "Diseño de maniqués seguros para la exhibición de indumentaria: la experiencia de Moda en Sombras». En *Anales del Museo del Pueblo Español*. Tomo 6. Madrid: Ministerio de Cultura, 1993, pp. 173-185. ISSN: 1130-6629.

– "Seguimiento de plagas realizado en el Museo Nacional de Antropología". En *Anales del Museo Nacional de Antropología VI – 1999*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2000, pp. 251-261. ISSN: 1135-1853.

CERDÁ DURÁ, E. *La conservación preventiva durante la exposición de material textil*. Gijón: Trea, 2012. ISBN: 9788497046282.

CHALLENGER, C., DODD, W. "Flying the Flag Down Under: A Discussion of the Significance of Flags, the Etiquette of Using Them and Variety of Display Techniques". *Fabric of and Exhibition: An Interdisciplinary Approach- Preprints*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1997, pp. 137-142. ISBN: 0-660-60261-X.

COLIS HERCE, C. "La contribución de los ejércitos a la Ciencia durante el siglo XVIII". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 82- 85. ISSN: 1134-0576.

*Curso de Técnica Textil (AF0117)*. AITEX, Instituto Tecnológico Textil (Apuntes de curso). Valencia: 2004.

DÁVILA CORONA, R., DURAN PUYOL, M., GARCÍA FERNÁNDEZ, M. *Diccionario Histórico de Telas y Tejidos*. Salamanca: Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo, 2004. ISBN: 84-9718-206-5.

DEL EGIDO RODRÍGUEZ, M. "Propuesta para el estudio científico aplicado a la conservación de tejidos históricos". Tejidos Hispanomusulmanes. *Bienes Culturales, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*. 2005, nº 5, pp. 25-28. ISSN: 16959698.

*Del Parque de Monteleón al Palacio del Buen Retiro. Un legado para el futuro*. Museo del Ejército. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003. NIPO: 076-03-016-8.

DOLAREA CALVAR, R. "El Museo Naval: antiguo y moderno". *Revista General de Marina*. Junio, 1996, pp. 759-769. ISSN: 0034-9569.

ESPINOZA MORAGA, F., ARAYA MONASTERIO, C. "Análisis de materiales para ser usados en conservación de textiles". *Conserva. Revista del Centro Nacional de Conservación y Restauración, DIBAM*. 2000, nº 4, pp. 45-55. ISSN: 0719-3858.

FLECKER, L. *A Practical Guide to Costume Mounting*. Oxford: Butterworth Heinemann, 2007. ISBN: 075066830X.

FLORES ALONSO, A. *La Aeronáutica Militar Española. Su historia y su Museo*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1999. ISBN: 8478237062.

FLURY- LEMBERG, M. *Textile Conservation and Research*. Bern: Schriften der Abegg-Stiftung, 1988. ISBN: 3-905015-02-5.

GARCÍA CASTRO, J.A. "Museos militares: organización y funcionamiento". *Revista Museo. Museos locales y redes de museos*. 2006, nº 11, pp. 39-45. ISSN: 1136601X.

GARCÍA FERNÁNDEZ. I. *La conservación preventiva de bienes culturales*. Madrid: Alianza Editorial, 2013. ISBN: 978-84-206-7865-8.

GARCÍA LÓPEZ, G.L. "Montura española, Finales S. XVI - Principios S. XVII ". En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*. Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 183-185. ISBN: 8495486172.

GARCÍA RAMÍREZ, S. "La tienda de campaña del museo del ejército: espacios y tiempos". En *Tesoros del Museo del Ejército*. Madrid: Ministerio de Defensa, Ejército de Tierra, Instituto de Historia y Cultura Militar, 2003, pp.13-38. ISBN: 84-9781-060-0.

– "Los colores de la Historia. Banderas, uniformes y condecoraciones en los museos militares españoles". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 156-169. ISSN: 1134-0576.

– "Turbante de Boabdil". En *Los Reyes Católicos y Granada*. Cat. Exp. Madrid: Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2004. ISBN: 8495486997, 9788495486998.

GILLOW, J., SENTANCE, B. *Tejidos del mundo. Guía Visual de las Técnicas Tradicionales*. Roquero, Ana y Ventosa, Silvia (trad). Guipúzcoa: Nerea, 2000. ISBN: 84-89569-41-X.

GÓMEZ, M. L. *La Restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid: Cátedra, 1998. ISBN: 84-376-1637-9.

GONZÁLEZ FERNANDEZ, Marcelino. "El Museo Naval de Madrid. Su historia y actualidad". *Museos.es* [en línea]. 2006. nº 2. 138-147. [consulta 15 septiembre 2010]. Disponible en:

<http://eu.www.mcu.es/museos/MC/MES/Revistas/Rev02/PanoramaRev02.html>

GONZÁLEZ VARAS, I. *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas*. 3ª ed. Madrid: Manuales Arte Cátedra, 2003. ISBN: 84-376-1721-9.

*Guía de Museos Militares Españoles*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1995. ISBN: 84-7823-417-9.

*Guía del Museo del Ejército*. Madrid: José María de Fiestas (Ed), 1984. ISBN: 84-398-1.045-8.

GUIGHEN, G. de. "Un desafío a la profesión". En *Museum*. 1982, vol. XXXIV, nº1, pp. 4-5. ISSN: 0250-4979.

GUTIÉRREZ USILLOS, A. *Manual práctico de museos*. Gijón: Trea, 2012. ISBN: 978-84-9704-619-0.

HATCHFIELD, P.B. *Pollutants in the Museum Environment, Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage*. London: Archetype Publications, 2002. ISBN: 1873132964.

HERNÁNDEZ AZCUTIA, Marta. "Gualdrapa para montura, 1750 – 1775". En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*. Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 254-255. ISBN: 8495486172.

– "Pistoleras de arzón, 1750 – 1775". En *Mil años del caballo en el Arte Hispánico*, Sevilla: Real Alcázar de Sevilla, Sociedad Estatal, España Nuevo Milenio, 2001, pp. 256-257. ISBN: 8495486172.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F. "El discurso museológico en los museos militares: génesis, conceptualización y narrativa museológica". Museos del Ministerio de Defensa, *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 8-26. ISSN: 1134-0576.

HERRERO FERNÁNDEZ-QUESADA, M<sup>a</sup>.D. *Orígenes del Museo del Ejército. Aproximación histórica al primer Museo Militar Español*, Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1996. ISBN: 84-7823-505-1.

HOFENK DE GRAAFF, J., "The constitution of detergents in connection with the cleaning of ancient textiles". *Studies in conservation*. 1968, vol. 13, nº. 3, pp. 122-141.

HOLLEN, N., SADDLER, J. *Introducción a los Textiles*. México, D.F: Limusa, Noriega Editores, 1999. ISBN: 968-18-1898-9.

*Labelling and Marking Museum Objects Booklet* [en línea]. Collections Trust, 2008. [consulta 21 de marzo de 2013]. Disponible en: [http://www.collectionstrust.org.uk/images/documents/c1/a453/f6/Labelling\\_and\\_Marking\\_booklet.pdf](http://www.collectionstrust.org.uk/images/documents/c1/a453/f6/Labelling_and_Marking_booklet.pdf)

LANDI, SHEILA. *Textile Conservator's Manual*. 2<sup>a</sup> ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. ISBN: 0750638974.

LÓPEZ MONSÓ, R. *Plan de conservación Preventiva del material textil*. Terrassa: Centre de Documentació i Museu Tèxtil, 2010. ISBN: 84-937764-0-4.

LUENGOS CONDE, J.C. "Inventario del Patrimonio Histórico Mueble del Ministerio de Defensa". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 47-54. ISSN: 1134-0576.

MACARRÓN MIGUEL, A. *Conservación del Patrimonio Cultural: criterios y normativas*. Madrid: Síntesis, 2008. ISBN: 978-84-975655-8-5.

MANTILLA DE LOS RÍOS ROJAS, M<sup>a</sup> S. MORENO GARCÍA, M. "La conservación de los tejidos". Conservación de Patrimonio Artístico (II). *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*. 2001, Número 667-668, pp. 667-690. ISSN: 0210-1963.

*Manual de Conservación Preventiva de Textiles* [en línea]. Santiago de Chile: Comité Nacional de Conservación Textil, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Fundación Andes. 2002 [consulta 10 de marzo de 2013]. ISBN: 956-8179-01-1. Disponible en: <http://www.cnct.cl/documentos/manualconservacion.pdf>

MANZANO LAHOZ, Antonio. "La evolución de las banderas". *Militaría, Revista de Cultura Militar*. 1997, nº 9, pp. 65-76. ISSN: 0214-8765.

MARCON, P. "Fuerzas Físicas" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 7 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/vcbf5m/8-marconfuerzas-fisicas>

MASDEU, C., MORATA, L. *Restauración y conservación de tejidos*. Barcelona: Centre de Documentació i Museu Textil, 2000. ISBN: 84-921199-4-2.

MEDINA ÁVILA, Carlos J. "Condecoraciones Militares". En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos, Volumen III*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005. ISBN: 84-7895-218-7.

– "La vexilología en las Fuerzas Armadas". En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos, Volumen II, Símbolos*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005, pp. 72-182. ISBN: 84-7895-218-7.

– "Los uniformes Militares". En *La Institución Militar. Ceremonial, Protocolo y Símbolos. Volumen II, Símbolos*. Madrid: Ollero y Ramos Editores, Ministerio de Defensa, 2005, pp. 211-321. ISBN: 84-7895-218-7.

– "Manual básico para el tratamiento de fondos uniformológicos en museos". *Militaría, Revista de Cultura Militar*. 1994, nº 6, pp. 51-101. ISSN: 0214-8765.

MICHALSKI, S. "Preservación de las Colecciones". En *Cómo administrar un museo: manual práctico* [en línea]. La Habana: Unesco, 2007, pp. 51-91. [consulta 28 de diciembre de 2013]. Disponible en:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001478/147854s.pdf>

– "Humedad Relativa incorrecta" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de junio de 2013]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/humedad\\_relativa\\_incorrecta.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/humedad_relativa_incorrecta.pdf)

– "Temperatura incorrecta" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/vcbf5m/8-michalskitemperatura>

– "Luz visible, radiación Ultravioleta e Infrarroja" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 8 de agosto de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/luz\\_visible\\_y\\_radiacion.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/luz_visible_y_radiacion.pdf)

MIKOLAYCHUK, E., PINYAGINA, N. "Comprehensive Approach to Textile Problems in the Hermitage". En *Fabric of an Exhibition: An Interdisciplinary Approach – Preprints*. Ottawa: CCI, september 22 to 25 1997, pp. 77-80. ISBN: 066060261X.

MONTESINOS FERNÁNDEZ, EVA M<sup>a</sup> y otros. "Aproximación al estudio de adhesivos para la consolidación y refuerzo de tejidos históricos: materiales y métodos". *Arché. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. 2008, nº3, pp. 143-146. ISSN: 1887-3960.

MUÑOZ CAMPOS, P. "Conservación y almacenamiento de tejidos. Problemas múltiples, soluciones prácticas". *Museos.es* [en línea]. 2004. nº 0. 72-79 [consulta 15 septiembre 2010]. Disponible en:

<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos/mc/mes/revista-n-0-2004/presentacionre0.html>

*Museum Handbook, Part I*. NPS [en línea]. 2006. [consulta 2 septiembre 2013]. Disponible en:

<http://www.nps.gov/museum/publications/MHi/MHI.pdf>

*Museum Mannequins*. Edited by Margot Brunn and Joanne White. Alberta: Alberta Regional Group of Conservators, 2002. ISBN: 0973054905.

*Normas de Conservación Preventiva para la implantación de sistemas de control de condiciones ambientales en museos, archivos, monumentos y edificios históricos* [en línea]. Madrid: Sección de Conservación Preventiva, Área de Laboratorios, IPCE, Ministerio de Cultura, 2009. [consulta 9 junio 2014]. Disponible en:



[http://ipce.mcu.es/pdfs/IPCE\\_NormasClimatizacion.pdf](http://ipce.mcu.es/pdfs/IPCE_NormasClimatizacion.pdf)

OGDEN, S. "Muebles para almacenamiento: Breve revisión de las opciones actuales". En *El manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Document Conservación Center (NEDCC)*. [en línea]. 2000 [consulta 20 septiembre 2013], pp. 234-240. Disponible en:

<http://dglab.cult.gva.es/Archivos/Pdf/DIBAMpres.bibl.arch.ndcc.pdf>

– "El medio ambiente". En *El manual de preservación de bibliotecas y archivos del Northeast Document Conservación Center (NEDCC)*. [en línea]. 2000 [consulta 20 septiembre 2013], pp. 67-71. Disponible en:

<http://dglab.cult.gva.es/Archivos/Pdf/DIBAMpres.bibl.arch.ndcc.pdf>

PEREIRA MARTÍNEZ, C.: "Antonio Romero Ortiz" [en línea]. [art. en gallego] "Antonio Romero Ortiz e o Barbanza". En *Anuario Barbantia*. 2006. nº 2. [consulta 9 septiembre 2013]. Disponible en:

<http://www.institutodemer.es/articulos/romeroortiz.pdf>

PERNIA RAMÍREZ, A. "Pasado, presente y futuro de los Museos Militares del Ejército de Tierra". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp.30-32. ISSN: 1134-0576.

PUENTE GARCÍA, R., RODRÍGUEZ LORITE, M.A. "Iluminación, tecnología y diseño" *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid: Sílex Ediciones, 1999, pp. 155-202. ISBN: 84-7737-079-6.

PULIDO ORTEGA, I. *El Museo Naval a través de sus colecciones*. Madrid: Ediciones Museo Naval, 1992. ISBN 13: 9788460610274.

RAPHAEL, T. "Normas para el montaje de objetos en exposición" [en línea]. *Asociación para la Conservación del Patrimonio Cultural de las Américas*. Junio 1997. Boletín 7:1. [consulta 16 de octubre de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/raphael\\_montaje\\_de\\_objetos.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/raphael_montaje_de_objetos.pdf)

– "Normas para la fabricación de vitrinas de exhibición" [en línea]. *Asociación para la Conservación del Patrimonio Cultural de las Américas*. Junio 1997. Boletín 7:1. [consulta 16 de octubre de 2014]. Disponible en:

[http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas\\_docs/raphael\\_normas\\_para\\_vitrinas.pdf](http://v2012.cultura.gob.ar/archivos/programas_docs/raphael_normas_para_vitrinas.pdf)

RAPHAEL, T., DAVIS, N. *Exhibit Conservation Guidelines* [CD-ROM]. Washington: National Park Service, Division of Conservation, 1999.

RIAÑO LOZANO, F. El. "Museo Naval y el Instituto de historia y Cultura Naval". En *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*. 2002, Número 682, p. 405-419. ISSN: 0210-1963.

ROQUERO, A. *Tintes y tintoreros de América. Catálogo de materias primas y registro etnográfico de México, Centro América, Andes Centrales y Selva Amazónica*. Madrid: Ministerio de Cultura, IPHE, 2006. ISBN: 84-8181-282-X.

– "Aproximación a los tintes históricos". En Curso sobre *Textil e Indumentaria: materias, técnicas y evolución* [CD]. Madrid: Facultad de Geografía e Historia, UCM, Grupo Español del IIC, 31 de marzo al 3 de abril del 2003.

*Standards in the Museum Care of Costume and Textile Collections* [en línea]. Bradford: Museum & Galleries Commission, 1998 [consulta 20 de noviembre de 2014]. Disponible en:

<http://www.needleprint.com/Downloads/Textile%20Conservation%20Standards.pdf>

SAN ANDRÉS MOYA, M., DE LA VIÑA FERRER, S. *Fundamentos de química y física para la conservación y restauración*. Patrimonio Cultural. Madrid: Síntesis, 2004. ISBN: 9788497561624.

SORANDO MUZÁS, L. *Catálogo de Banderas y Estandartes del Museo del Ejército 1700-1843*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2000. ISBN: 978-84-7823-812-5.

– "Evolución de las banderas militares en España". En *Aproximación a la Historia Militar de España*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2006, vol. III, pp. 1117-1125. ISBN: 84-9781-247-6.

– "Las banderas del Museo del Ejército", en *Revista Española de Defensa*. 1998, pp. 60-63. ISSN: 11315172.

STOREY, J. *Manual de Tintes y Tejidos*. Madrid: Hermann Blume, 1989. ISBN: 84-7843-019-9.

STRANG, T., KIGAWA, R. "Combatiendo las plagas del patrimonio cultural" [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/deisy2683/6plagas>

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO DEL MINISTERIO DE DEFENSA. "El sistema de los museos de Defensa". Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, nº 37, pp. 27-29. ISSN: 1134-0576.

TÉTREAUULT, J. *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Ottawa: CCI, 2003. ISBN: 0-662-34059-0

– “Contaminantes” [en línea]. [s.l.]: ICCROM (ed. español). 2009 [consulta 3 de agosto de 2014]. Disponible en:

<http://www.cultura.gob.ar/static/media/uploads/c7c2676e-07f8-450d-8432-f2dc2183442e-contaminantes.pdf>

– “Materiales para exposición: el bueno, el malo y el feo». García Fernandez, Isabel (trad). En *Exhibition and Conservation*, Preprint. Edimburgo : Scottish Society for Conservation and Restoration (SSCR), 21-22 abril 1994, pp. 79-87. ISBN : 0950-8068-70.

THOMSON, G. *El museo y su entorno*. Madrid: Akal, 1998. ISBN: 9788446006220.

TIMÁR-BALÁZSY, A., EASTOP, D. *Chemical Principles of Textile Conservation*. London: Butterwoths Heineman, 1998. ISBN: 0750626208.

*Uniformidad de la Aeronáutica Española*. Madrid: Museo del Aire, 1993. ISBN: 84-7965-040-0.

VALENTÍN, N. “Biodeterioro de los Bienes Culturales. Materiales orgánicos”. En *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y Conservación del patrimonio Histórico* Instituto del Patrimonio Histórico Español. Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, 2008, pp. 190-195. ISBN: 978-84-8181-359-3.

– “El biodeterioro de materiales orgánicos” [en línea]. *Conferencia basada en la publicación “El biodeterioro de materiales orgánicos” Nieves Valentín y Rafael García. Ed. Arbor*. [s.l.]: [s.n] [consulta 8 de marzo de 2014]. Disponible en:

[http://www.abracor.com.br/downloads/nieves\\_valentin.pdf](http://www.abracor.com.br/downloads/nieves_valentin.pdf)

– *El Material Textil. Susceptibilidad al Biodeterioro*. Tarrasa: Centre de Documentació i Museu Tèxtil, 2009. ISBN: 9788493332082.

– “La conservación y la preservación de las colecciones históricas en el museo”. En *Los conocimientos técnicos*. Museos Arquitectura Arte. Madrid: Sílex Ediciones, 1999, pp. 265-318. ISBN: 84-7737-079-6.

ZAMARRÓN MORENO, C. “El Museo Naval de Madrid: pasado, presente y futuro” en Museos del Ministerio de Defensa. *Revista de Museología*. 2006, Nº 37, pp. 98-106. ISSN: 1134-0576.



**RESUMEN EN INGLÉS**





## **TEXTILE COLLECTIONS IN MILITARY MUSEUMS**

### **Typology and problems of conservation and restoration**

#### **INTRODUCTION**

Throughout their history the different branches of the Spanish armed forces have been the bearers and subsequently the custodians of a historical legacy that transcends the military context. A significant part of this legacy is made up of the textile pieces found in their collections of military standards or vexilla, clothing, uniforms and other notable articles that include pieces of fabric.

Various factors come together to determine the state of conservation of military textile collections: the fragile nature of fabric, their inclusion as pieces in a museum collection after use as a historical item, and deficiencies in the conditions in which they were exhibited or stored over long periods of time due to a lack of appropriate museographic criteria. We could also add the disproportionate display of certain types of collections or the lengthy exhibitions of some pieces resulting from prevailing social and political influences at different times in history.

#### **OBJECTIVES**

The general objective of this Doctoral Thesis is to study the textile collections housed in three state-run military museums and highlight a type of collection that is frequently scorned or ignored, but as a historical, aesthetic, material and technological record is extremely important and should be properly preserved and restored. Analysis of these collections will reveal the wide range of materials, formats, uses as museum pieces, types of military institution housing them, and the armed forces they belong to (army, navy or air force). It will also identify how all of these factors have influenced and will continue to influence the criteria used in their conservation and restoration.

The specific objectives are:

1. To highlight military textile collections by analysing their creation, typological diversity and presence in collections curated by the three main Spanish military museums.
2. To carry out a material and formal analysis that reveals the damage caused to these specimens by different agents during their life time as museum pieces.
3. To show the diverse circumstances and intervention criteria applied to different types of military textiles and to use these intervention procedures as a possible reference model for restoration of textile pieces.

4. To use the vast diversity of specimen types and the different preservation actions applied by the three museums to establish conservation proposals for exhibiting, storing and handling collections of this nature under optimum conditions.

Many different sources have been used to conduct this study. The consultation of archives, libraries and web sites for graphic and documentary sources on aspects such as conservation, restoration and military history and culture has been very important, but the essential foundation for developing and performing this research has undoubtedly been the experience gained in different military museums as curator-restorer and the documentation obtained during this time.

The thesis will be structured into six chapters divided into different sections, briefly described as follows:

*Chapter One* begins with the description and origin of each of the military institutions and also studies their organisational structure and procedures.

*Chapter Two* will identify the main ways specimens reach each of the three military museums and will go on to give a qualitative and quantitative classification of the textile collections, or the items that contain textile pieces, housed in each one.

*Chapter Three* will be concerned with determining both the material aspects –the study of the characteristics of the different fibres, textile filaments, threads, fabric structures, dyes and colourants– and the formal ones, classified by “format” into: military standards, clothing and complements, and fabrics forming part of other objects.

*Chapter Four* will focus on analysing and identifying the factors that have already caused or may continue to cause the deterioration of this type of pieces.

*Chapter Five* will include restoration criteria and the different procedures carried out on some of the pieces in these collections, based on the format classification established in Chapter Three.

*Chapter Six* will conclude the thesis by bringing together all the issues involved with the adequate conservation of this type of collection. The chapter will discuss documentation, matters concerning appropriate display and storage, proposals regarding environmental control and guidelines for the proper handling and transportation of textile pieces.

## **CONCLUSIONS**

A series of conclusions can be drawn from this analysis that will satisfy the objectives of the study regarding textile items in military museum collections.

It should be pointed out that, with respect to the textile collections as a whole, the Army Museum (*Museo del Ejército*) clearly predominates. Its collection is five times larger than that of the Naval Museum (*Museo Naval*) and almost ten times larger than the one in the Air and Space Museum (*Museo de Aeronáutica y Astronáutica*). The two main textile collections are made up of standards and uniforms, with standards being more prominent in the Army Museum, and uniforms in the other two.

By studying the material and formal nature of these pieces and their use as museum objects, it has been possible to determine a series of factors that have led to their present state of deterioration. If we consider the established typologies, we can conclude that in uniform collections one of the most important agents of deterioration is biological attack, due to the protein content of the fabric. The damage to collections of standards caused by fading can be attributed to radiation, one of the main agents of deterioration in these pieces where great symbolic importance is placed on colour. Undoubtedly, the sum of all of the factors present in the old system of displaying them, hung from poles in rooms with no temperature or environmental controls, have left them in the poorest state of conservation.

When it comes to restoration, the uniqueness of these pieces is evident, as is the need for their historical documentation, both past and present, in order to establish restoration criteria that preserve their physical integrity as well as respect their historical identity.

As far as their conservation is concerned, the collections in the three institutional museums selected have similar origins that are markedly military, but their management depends on specific organic and functional issues. This, together with the particularities of each branch of the armed forces, means that notable differences can be found in this area.

The study therefore aims to show that although general guidelines are available on the conservation of textile collections, there is a need for each of these institutions to put conservation plans and protocols in place that take into account the particular characteristics of their respective facilities. Possible future investigation of specific aspects in these museums leaves this thesis open to further and more in-depth research in each area of this study.



## ÍNDICE DE FIGURAS





## ÍNDICE DE FIGURAS

Se exponen a continuación las referencias de imágenes que han sido incluidas en cada capítulo de este trabajo. Se indicará en cada una de ellas si se trata de fotografías tomadas por la autora -previa autorización de la institución pertinente-, si son recreaciones gráficas de la autora, imágenes procedentes de Informes de Restauración o imágenes obtenidas de publicaciones o internet, indicando en estos casos las fuentes de referencia.

### CAPÍTULO 1

Fig.1.- Distribución geográfica de museos militares. Recreación gráfica de la autora.

### CAPÍTULO 2

No contiene imágenes.

### CAPÍTULO 3

Fig.2.- Clasificación de fibras y filamentos textiles según su procedencia material. Recreación gráfica de la autora.

Fig.3.- Secciones transversales y vista longitudinal de las fibras celulósicas. Recreación gráfica de la autora.

Fig.4.- Secciones transversales y vista longitudinal de las fibras proteínicas. Recreación gráfica de la autora.

Fig.5.- Secciones transversales y vista longitudinal de algunas fibras químicas. Recreación gráfica de la autora.

Fig.6.- Imagen gráfica de hilos con torsión en “S” o “Z”. Recreación gráfica de la autora.

Fig.7.- Clasificación de los textiles según su estructura. Recreación gráfica de la autora.

Fig.8.- Clasificación de tejidos de calada. Recreación gráfica de la autora.

Fig.9.- Vista forro interior de casaca, con un tejido de lino con ligamento tafetán, Museo del Ejército. Imagen obtenida del Informe de Restauración. Museo del Ejército.

Fig.10.- Vista de casaca de Capitán General Joaquín Blake, y detalle de tejido de forro de seda de con ligamento de sarga, Museo del Ejército. Imagen obtenida del Informe de Restauración. Museo del Ejército.

Fig.11.- Vista general de gualdrapa y detalle de diferentes tipos de bordado: bordado estilo chino, con hilos tendidos, canutillos de hilo metálico fino, lentejuelas, laminillas u hojuelas, etc. Imagen obtenida del Informe de Restauración. Museo del Ejército.

Fig.12.- Imagen ilustrativa del deshilachado en un corte al sesgo de un tafetán. HOLLEN, N., SADDLER, J. *Introducción a los Textiles*. México, D.F: Limusa, Noriega Editores, 1999, p. 182.

Fig.13.- Resistencia a la luz, de mayor a menor, de algunos de los colorantes más usados. Recreación gráfica de la autora.

Fig.14.- Bandera sencilla del Rgto.de Santa Fé. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.15.- Bandera de Navío de San Juan Nepomuceno, Museo del Ejército. Base de datos del Museo del Ejército.

Fig.16.- Bandera Carlista Rgto.de Infantería 3ª Voluntarios de Navarra. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.17.- Guión Rgto.de Caballería Línea de Cuenca. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.18.- Estandarte Rgto. Caballería Voluntarios de Jaruco, cordón y corbata. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.19.- Partes significativas en una pieza de vexilia militar española. Del “VII Curso de vexilología militar española”. Instituto de Historia y Cultura Militar, Madrid, febrero de 2002.

Fig.20.- Estructura compositiva y definición de partes de una pieza de vexilia. Del “Dictionnary of Flag Terminology” de la Heraldry Society Flag Section.

Fig.21.- Dibujo descriptivo de las prendas que componían el uniforme de un soldado desde principios a mediados del siglo XVIII. Del “IX Curso de uniformología”. Instituto de Historia y Cultura Militar, Madrid, septiembre-noviembre de 2000.

Fig.22.- Evolución en el diseño y forma de prenda superior en uniformidad, entre los años 1704-1860. MEDINA ÁVILA, Carlos J. “Manual básico para el tratamiento de fondos uniformológicos en museos”. *Militaría, Revista de Cultura Militar*. 1994, nº 6, p 64.

Fig.23.- Evolución en el diseño y forma de la Guerrera desde 1908-1986. MEDINA ÁVILA, Carlos J. “Manual básico para el tratamiento de fondos uniformológicos en museos”. *Militaría, Revista de Cultura Militar*. 1994, nº 6, p 65.

Fig.24.- Vista de detalle de Brigantina o Coracina, Europa s. XVI. Materiales: metal, textil. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.25.- Silla de montar, Museo del Ejército. Se aprecia el tejido exterior, pasamanería de hilos metálicos, metal, madera y relleno de fibra animal. Fotografía de la autora.

Fig.26.- Asiento eyectable de piloto de combate, Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Materiales: metal, plástico, tejido (sintético, fibras celulósicas). Fotografía de la autora.

Fig.27.- Barquilla del Globo cautivo “María Cristina”, Museo del Ejército. Materiales: mimbre, caña, cáñamo, algodón, hierro.

En “España es Cultura. Obras de Excelencia/Museo del Ejército”:

[http://www.españaecultura.es/es/obras\\_de\\_excelencia/museo\\_del\\_ejercito\\_de\\_toledo/barquilla\\_globo\\_42274.html](http://www.españaecultura.es/es/obras_de_excelencia/museo_del_ejercito_de_toledo/barquilla_globo_42274.html)

Fig.28.- Avión versión española del Bleriot XI, Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Materiales: madera, caña, metal, revestimiento de alas textil (tejido engomado). Fotografía de la autora.

Fig.29.- Peugeot Phaeton, 1898 (primer vehículo a motor del ejército español). Museo del Ejército. Materiales: madera, metal, material textil. Fotografía de la autora.

Fig.30.- Polvorera de hueso y tejido de la Colección Casa Ducal de Medinaceli, Museo del Ejército. Base de datos del Museo del ejército

Fig.31.- Estuche pistolas de duelo del Duque de Montpensier, Museo del Ejército. Materiales: madera, acero, terciopelo.

En “España es Cultura. Obras de Excelencia/Museo del Ejército”:

[http://www.españaecultura.es/es/obras\\_de\\_excelencia/museo\\_del\\_ejercito\\_de\\_toledo/estuche\\_duelo\\_montpensier\\_40379.html](http://www.españaecultura.es/es/obras_de_excelencia/museo_del_ejercito_de_toledo/estuche_duelo_montpensier_40379.html)

Fig.32.- Modelo escala 1/100 del Buque escuela Juan Sebastián el Cano, Museo Naval. Materiales: madera, textil. En “Foros de Historia Naval”:

<http://www.kbismarck.org/foro/viewtopic.php?f=4&t=78>

Fig.33.- Tienda de Carlos V, Museo del Ejército. Materiales: algodón seda, madera. Dimensiones: 560 cm diámetro x 465 cm altura. Base de Datos Museo del ejército

Fig.34.- Armadura Japonesa tipo Dô-Marú, Museo del Ejército. Materiales: laca, seda, cuero, hierro.

En “España es Cultura. Obras de Excelencia/Museo del Ejército”:

[http://www.españaecultura.es/es/obras\\_de\\_excelencia/museo\\_del\\_ejercito\\_de\\_toledo/armadura\\_japonesa\\_do\\_maru\\_44125.html](http://www.españaecultura.es/es/obras_de_excelencia/museo_del_ejercito_de_toledo/armadura_japonesa_do_maru_44125.html)

## CAPÍTULO 4

Fig.35.- Vista general de sala del Museo del Ejército en su antigua sede de Madrid. Se observan banderas expuestas en mazos en la zona alta, y enastada en vertical en el interior de vitrinas. Base de Datos Museo del Ejército.

Fig.36.- Vista general de sala del Recuerdos Históricos de Museo de Artillería. En ella se aprecian parte de la colección de vexilia expuesta suspendida de sus vainas en posición horizontal, en la parte alta de la sala. Álbum del Museo de Artillería (1915):

<http://bfme.es/BF/?imagebank=museo-de-artilleria-edificio-del-salon-de-reinos-palacio-del-buen-retiro-31>

Fig.37.- Vista general de sala del Museo del Ejército en su antigua sede de Madrid. Se pueden ver en la zona alta de la sala banderas enastadas suspendidas de sus vainas en posición horizontal. De:

[https://www.facebook.com/pages/ANTIGUO-MUSEO-DEL-EJERCITO-DE-MADRID/123689604311396?sk=photos\\_stream](https://www.facebook.com/pages/ANTIGUO-MUSEO-DEL-EJERCITO-DE-MADRID/123689604311396?sk=photos_stream)

Fig.38.- Vista de vitrina de Recuerdos Históricos del Museo de Artillería (álbum del Museo de Artillería de 1915), donde se aprecia la exhibición de vexilia con otros elementos de diferente naturaleza material. Álbum del Museo de Artillería (1915):

<http://bfme.es/BF/?imagebank=pieza-de-la-coleccion-del-museo-de-artilleria-118>.

Fig.39.- Detalle de banderas enastadas expuestas en vitrina junto a otros fondos, en este caso arma de fuego. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.40.- Vista de caja vitrina donde se expone la Bandera de combate de Submarino Peral (138 x 285 cm). Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.41.- Bandera de EE.UU (236 x 340 cm) doblada y expuesta en mesa vitrina. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.42.- Etiqueta encontrada en la base de la peana de uno de los maniqués de la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la Autora.

Fig.43.- Imagen de etiqueta de fabricante encontrada en el pecho de uno de los maniqués usados en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la autora.

Fig.44.- Imagen de maniqués utilizados para la exposición de indumentaria y uniformidad en la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la autora.

Fig.45.- Imágenes de la Marlota de Boabdil con diferentes soportes de exposición a lo largo de la historia. 1: 1908-1931 (Banco de fotos del Museo del Ejército. <http://bfme.es/BF/?imagebank=pieza-del-museo-del-ejercito-68>); 2: Vista de Marlota expuesta en Sala Árabe (Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 67); 3: Vista de exposición de Marlota en Museo del Ejército en Toledo (2010), con soporte articulado a modo de percha, para controlar la abertura de los brazos, pero de madera sin aislamiento ni relleno (Base de Datos del Museo del Ejército).

Fig.46.- Imagen de uniforme de rayadillo del Capitán Médico Santiago Ramón y Cajal sujeto con alfileres al tejido que forra el interior de la vitrina. Sala de Sanidad Militar (Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 135).

Fig.47.- Vista de vitrina con piezas de uniformidad, en sala de exposición del Alcázar de Toledo. Estas piezas pasarían a formar parte de la exposición del nuevo Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.48.- Vista general y de detalle de uniformes de representación, con pérdidas de tejido por ataque de insectos en forro y zona exterior de los hombros. Museo Naval. Fotografías de la autora.

Fig.49.- Imagen del deterioro producida por hongos, sobre un terciopelo de algodón enmarcado bajo cristal. Pieza expuesta en antigua sede del Museo del Ejército en Madrid. Fotografías de la autora.

Fig.50.- Imagen de ataque de insectos (polillas), en el fieltro de lana de una prenda de cabeza. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.51.- Imagen de ataque de insectos (polilla) producido en la seda del reverso de un estandarte, su anverso de algodón no había sido atacado. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.52.- Vista de bandera con tejido de seda, donde se aprecia el efecto de las radiaciones decolorando las zonas más expuestas a la luz. Museo Naval. Fotografía de informe de restauración (Nataly Herrera).

Fig.53.- Vista de antiguo sistema de exposición de fragmento de bandera de Lepanto, y vista de los efectos de las radiaciones visibles en el tejido de base del montaje. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.54.- Vista de efectos de las radiaciones (decoloración) en las zonas de medias que no han quedado ocultas por los zapatos y calzón del uniforme. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.55.- Detalle de deterioros en la zona de la vaina y paño de una bandera con un tejido de tafetán de seda fuertemente deshidratado. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.56.- Vista de exposición de prenda superior de uniforme militar, con todas sus medallas y condecoraciones colocadas sobre ella. Museo del Ejército. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.57.- Bicornios en sus diferentes estuches originales de almacenamiento (cartón, metal pintado, madera). Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.58.- Faja colocada en su estuche de cartón y papel. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.59.- Vista de estuche para charreteras de cartón en muy mal estado de conservación. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.60.- Detalle de contaminantes sólidos (acumulación de polvo), sobre faldellín. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

## CAPÍTULO 5

Fig.61.- Bandera coronela, Museo Naval. Visible su mal estado de conservación, donde apenas se conserva un 10% del tejido de la pieza. Fotografía de la autora.

Fig.62.- Estandarte de Rgto. de Cazadores nº 1. Elaborado en 1931 para Rgto. de Caballería como resultado de la reforma tras la llegada de la II República. Modificará en 1936, añadiendo franja inferior roja que, por un desgarró del tejido, deja ver el color morado de la franja original. Museo del Ejército. Fotografía de la Autora.

Fig.63.- Bandera rojigualda, se aprecian alteraciones cromáticas por suciedad y manchas, y se distinguen, por cambio en la intensidad del color, los distintos añadidos al tejido para subsanar las zonas con pérdidas y/o deterioradas para continuar con su uso. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.64.- Detalle de deterioro, por desgaste del tejido y pérdida de trama, en forro de raso de casaca. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.65.- Detalle de Levita a la que han arrancado los galones de las bocamangas. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.66.- Detalle de zurcido en pantalón de uniforme. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.67.- Detalle de reverso de faja con transferencia de color rojo de anverso, probablemente ocasionada por humedad de sudor corporal. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.68.- Vista general de sala del Museo del Ejército en Madrid y detalle de banderas colgadas, cosidas a una malla de red. Imagen tomada del Banco de fotos del Museo del Ejército. Álbum del Museo de Artillería (1915):

<http://bfme.es/BF/?imagebank=museo-de-artilleria-edificio-del-salon-de-reinos-palacio-del-buen-retiro-30>

Fig.69.- Vista general y detalle de Estandarte Rgto. de Granaderos Caballería Guardia Real cosido a malla de red, Museo del Ejército. Fotografía de la autora.



Fig.70.- Vista de Banderas del Museo Naval, fijadas por costura, por una de sus caras, a una malla de red de naturaleza celulósica. Base de datos del Museo Naval.

Fig.71.- Vista general sala museo del Ejército de Madrid y detalle de banderas encapsuladas con tul de nylon. Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 105.

Fig.72.- Vista general y detalle de Bandera Coronela Rgto. de Infantería nº 1, encapsulado en tul de nylon, Museo del Ejército. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.73.- Vista de Bandera 1º Batallón del Rgto. Bailén nº 24, encapsulado por bandas de color en tul de nylon entonado a la zona, Museo del Ejército. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.74.- Vista de bolsa con micro- fragmentos de tejido del Pendón del Duque de Arcos, Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.75.- Detalle de tratamiento de limpieza por microaspiración con interposición de ventana de tul. Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.76.- Vista limpieza fragmento de bandera con interposición de tul, y detalle de zona antes y después de la microaspiración. Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.77.- Vista proceso de lavado de corbata de un estandarte: encapsulado previo de la pieza para inmovilizar roturas durante el lavado, lavado por inmersión con relleno en volúmenes del lazo, y alineado con la ayuda de cristales. El estandarte no se lavó, presentaba varios estratos de tejido y bordado de realce. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Esther Galiana).

Fig.78.- Vista detalle de limpieza química de hilos metálicos en bordado de aplicación de una bandera. Se observa restos de la suciedad desprendida sobre el papel secante colocado bajo la zona para la limpieza. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.79.- Momento de humectación con vapor frío para eliminar arrugas y deformaciones en estandarte. Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.80.- Momento del alineado, una vez aplicada la humectación, con ayuda de cristales, pesos, y alfileres entomológicos en la zona perimetral. Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.81.- Vista macro de los tres tejidos traslúcidos propuestos para encapsulado: nylon net (tul de nylon monofilamento), crepelina de seda y tul de seda. Fotografía de la autora.

Fig.82.- Vista detalle, zona de la vaina, de bandera encapsulada con crepelina de seda. Se insinúa la continuación de la vaina perdida con doble crepelina, hasta llevarla a la medida reglamentaria. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.83.- Vista detalle, zona de la vaina, de bandera encapsulada con nylon net. Se insinúa la continuación de la vaina perdida con doble crepelina, hasta llevarla a la medida reglamentaria. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.84.- Vista detalle, ángulo inferior del batiente o pendiente, donde se puede apreciar la trama de una bandera encapsulada con nylon. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.85.- Vista detalle, zona de perímetro de bandera, con una consolidación entre un tejido de soporte (lino) y crepelina de seda. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.86.- Vista detalle, zona de perímetro de bandera, con una consolidación entre un tejido de soporte (lino) y tul de nylon monofilamento. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.87.- Vista detalle de zona de reintegración en seco con lápices acuarelables sobre bandera blanca con cruz de San Andrés. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.88.- Vista detalle de zona de reverso, donde se aprecia en el dobladillo del tejido de consolidación las huellas de las diferentes tonalidades de aplicación del pigmento en húmedo, utilizado para la reintegración cromática. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.89.- Imagen superior: vista por reverso de zona con desgarros en Estandarte de Katipunán. Imagen inferior: misma zona por reverso consolidada con soporte de algodón entonado al color y punto de restauración. Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.90.- Vista de fragmento perteneciente al navío francés L'Atlas, expuesto en Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.91.- Vista detalle de zona de vaina reintegrada. En imagen izquierda, reintegración con el tul de nylon monofilamento utilizado en el encapsulado. En la imagen de la derecha, reintegración con vuelta del tejido de lino utilizado como soporte base de consolidación. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.92.- Detalle de dos zonas de una bandera restaurada, donde se aprecian fragmentos del original movidos y sueltos entre los dos estratos textiles de consolidación. Museo del Ejército. Fotografías de la autora.

Fig.93.- Detalle de paraban para almacenamiento provisional en talleres de restauración, de las piezas de indumentaria y uniformidad desmontadas de exposición. Museo del Ejército en Madrid. Fotografías de la autora.

Fig.94.- Detalle de limpieza química y protección con resina acrílica de botones de la pelliza del uniforme del Teniente General Diego de León. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Mónica Enamorado).

Fig.95.- Detalle de cata de limpieza química (con disolvente orgánico), en Bicornio de Cap. General Espartero. Museo del Ejército. Fotografías de la autora para Informe de restauración.

Fig.96.- Imágenes de levita de rayadillo de Ultramar del Comandante Rafael Correa, antes y después de su restauración. Museo del Ejército. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.97.- Vista de abertura en pelliza donde podemos observar los diferentes estratos que conforman algunas zonas de la pieza. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Mónica Enamorado).

Fig.98.- Imágenes de misma zona del dolmán con visible ataque biológico, antes y después de consolidación. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Mónica Enamorado).

Fig.99.- Detalle de interior de pelliza donde se observa uno de los impactos de bala. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Mónica Enamorado).

Fig.100.- Vista general de espalda de pelliza donde observa el recorte de parte del tejido. Y a la izquierda manga cortada. Imagen de la pieza ya restaurada. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la restauradora Mónica Enamorado).

Fig.101.- Imágenes de etiqueta encontrada en una de las reproducciones históricas del Museo del Ejército. Se puede leer el fabricante y año de producción (1928). Fotografías de la autora.

Fig.102.- Imágenes de reproducción de uniforme de Rgto. Caballería del Príncipe 1718, sobre su antiguo maniquí y siendo desmontado para su limpieza en seco fuera del museo. Museo del Ejército. Fotografías de la autora.

Fig.103.- Vista detalle de zona protegida con tul, como parte del protocolo de preparación de las piezas que van a ser limpiadas en seco fuera del museo. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.104.- Imagen de uno de los momentos de comprobación de pH de productos a utilizar durante el proceso de limpieza externo. Fotografía de la autora.

Fig.105.- Vista de momento de inspección de registro de máquina de lavado para comprobar restos acumulados. Fotografía de la autora.

Fig.106.- Diferentes imágenes de momento de consolidación mediante adhesivo termofundible (Beva Film 371) de restos de tejido en asta. Pieza del Museo del Ejército. Fotografía de la autora para Informe de Restauración.

Fig.107.- Vista de turbante de Boabdil, enrollado en su antiguo soporte de exposición. Museo del Ejército. <http://www.oronoz.com/paginas/leefoto.php?referencia=2851>

Fig.108.- Vista de extremos del turbante aún plegados en su medida de ancho. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por las restauradoras Esther Galiana/ Estrella Sanz, 1ª Fase).

Fig.109.- Detalle zona de turbante, antes de restauración, donde se aprecian el desalineado, deformaciones y zonas con pérdida de trama y/o urdimbre. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por las restauradoras Esther Galiana/ Estrella Sanz, 1ª Fase).

Fig.110.- Vista de momento de desdoblamiento del tejido para su posterior encapsulado y limpieza acuosa. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por las restauradoras Esther Galiana/ Estrella Sanz, 1ª Fase).

Fig.111.- Imágenes de momento de limpieza acuosa y posterior alineado del turbante. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por las restauradoras Esther Galiana/ Estrella Sanz, 1ª Fase).

Fig.112.- Vista detalle de proceso de consolidación, mediante punto de restauración, sobre soporte textil en gris de lino poliéster. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por las restauradoras Esther Galiana).

Fig.113.- Vista de momento de intervención en zona de techo de la tienda de campaña. Museo del Ejército. Imágenes de Informe de Restauración (Intervención realizada por la Real Fábrica de Tapices).

Fig.114.- Imagen superior: exposición de Tienda de Carlos V, en antigua sede del Museo del Ejército de Madrid. De:  
<http://www.elevanequipamientos.com/blog/14-camping/64-la-tienda-de-campana-en-la-antiguedad>

Imagen inferior: vista de la llamada Tienda de Carlos V, en exposición del Museo del Ejército en Alcázar de Toledo. Fotografía de la autora.

## CAPÍTULO 6

Fig.115.- Imagen de charretera siglada con rotulador rojo directamente sobre el tejido de la parte interior. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.116.- Imagen de faja donde se ve etiqueta provisional sujeta en uno de los borlones. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.117.- Siglado en prenda inferior de uniformidad, en la zona de abertura de la cinturilla. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.118.- Detalle de sigla en el extremo inferior del batiente de una pieza de vexilia. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.119.- Detalle de sigla en la vaina de una pieza de vexilia. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.120.- Detalle de sigla en una prenda de indumentaria, donde no se ha cosido la cinta de algodón con el dobladillo recomendado. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.121.- Vista de fundas para almacenamiento de indumentaria y uniformidad, sigladas con el número de pieza que contienen. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.122.- Vista de fundas para almacenamiento de condecoraciones, con el número de inventario escrito en el exterior de cada una de las piezas que contienen. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.123.- Vista de sistema de exposición de vexilia en salas de la antigua sede del Museo del Ejército en Madrid: De

[https://www.facebook.com/pages/ANTIGUO-MUSEO-DEL-EJERCITO-DE-MADRID/123689604311396?sk=photos\\_stream](https://www.facebook.com/pages/ANTIGUO-MUSEO-DEL-EJERCITO-DE-MADRID/123689604311396?sk=photos_stream)

Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 105.

Y nueva Sala de Vexilia en su sede del Museo del Ejército en Toledo, con la exposición de éstas en vitrina. Fotografía de la autora.

Fig.124.- Exposición de piezas de vexilia sobre soporte en plano inclinado. Sala de Vexilia del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.125.- Vista de sistema de exposición de una misma pieza de vexilia en la antigua y nueva sede del Museo del Ejército. Base de datos Museo del Ejército /Fotografía de la autora.

Fig.126.- Vista de sistema de exposición de vexilia en plano horizontal ondulado. Sala de Vexilia. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.127.- Vista de montaje para sistema de exposición de vexilia (Bandera inglesa de Mahón) en plano horizontal ondulado de una pieza de gran formato (416 x 400 cm). Sala de la monarquía Ilustrada 1700- 1788. Museo del Ejército. Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.128.- Ejemplo de exposición de vexilia en vertical. Copia del Pendón Real de los Reyes Católicos (1918). Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.129.- Vista de sistema de exposición de vexilia en vitrina planero. Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Fotografía de la autora.

Fig.130.- Vista de bandera enmarcada expuesta en vertical. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.131.- Vista de exposición de Estandarte Republicano, en vertical fijado por costura a soporte rígido. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.132.- Vista de antiguo sistema de exposición, doblada con elementos tubulares en dobleces, de “Bandera del Navío Príncipe de Asturias” de gran formato (390 x 610 cm). Y en imagen inferior nuevo montaje en plano inclinado, para exposición “El último viaje de la Fragata Nuestra Señora de las Mercedes”. Museo Naval. Fotografías de la autora las dos superiores / Inferior:

[http://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g187514-d244281-i119175833-Naval\\_Museum-Madrid.html#last](http://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g187514-d244281-i119175833-Naval_Museum-Madrid.html#last)

Fig.133.- Imagen del Repostero de la Casa Ducal de Fernán Núñez. Museo Naval. *Banderas de la marina de España, Bicentenario de la bandera de la marina en España (1785-1985) Museo Naval-Madrid*. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1985, p. 20.

Fig.134.- Imagen del Estandarte de la familia Oquendo. Museo Naval. *Banderas de la marina de España, Bicentenario de la bandera de la marina en España (1785-1985) Museo Naval-Madrid*. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1985, p. 21.

Fig.135.- Vista de exposición de uniformidad en Museo Naval. Vitrina con base de madera sobre la que se exponen directamente dos prendas de cabeza. Fotografía de la autora.

Fig.136.- Vista de exposición de indumentaria y uniformidad en Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Vitrina con cerramientos que dejan pasar contaminantes sólidos y maniqués inestables y de materiales no adecuados para la correcta conservación de las piezas. Fotografía de la autora.



Fig.137.- Vista de soportes para prendas de cabeza, adaptados a naturaleza formal de cada una de ellas, funcionando sólo como soporte o como soporte con relleno en pieza sin rigidez. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.138.- Vista de antiguo y actual sistema de exposición de uniforme de Sanidad Militar de D. Santiago Ramón y Cajal. Museo del Ejército. Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 135 / Museo del Ejército:

[http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/ihycm/Museos/ejercito/visitas/visita\\_vitual\\_adultos/](http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/ihycm/Museos/ejercito/visitas/visita_vitual_adultos/)

Fig.139.- Vista de diferentes momentos en la exposición de la Marlota de Boabdil, hasta su sistema de exposición actual. Museo del Ejército.

Banco de fotos del Museo del Ejército. <http://bfme.es/BF/?imagebank=pieza-del-museo-del-ejercito-68/> Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 6/ Base de Datos del Museo del Ejército.

Fig.140.- Vista del antiguo y actual sistema de exposición de piezas pertenecientes al “Duque de Feria”. Museo del Ejército. Guía del Museo del Ejército de 1984, p. 65/ Fotografía de la autora.

Fig.141.- Vista del antiguo y actual sistema de exposición de prendas de uniformidad pertenecientes a Isabel II. Museo del Ejército. *Del Parque de Monteleón al Palacio del Buen Retiro. Un legado para el futuro*. Museo del Ejército. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003, p.19/ Museo del Ejército:

[http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/ihycm/Museos/ejercito/visitas/visita\\_vitual\\_adultos/](http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/ihycm/Museos/ejercito/visitas/visita_vitual_adultos/)

Fig.142.- Vista de exposición de condecoraciones sobre soporte inclinado. Primera imagen ampliada donde se ven elementos para sujetar el peso de la parte metálica y evitar desplazamientos y tensiones en la parte textil. Museo del Ejército. Fotografías de la autora.

Fig.143.- Vista de exposición de montura de lujo española. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.144.- Vista de armario compacto para almacenamiento de indumentaria y uniformidad colgada, y estantes inferiores para complementos. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.145.- Vista de armarios para almacenamiento de indumentaria y uniformidad. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.146.- Vista de almacenamiento en plano de casacas en mal estado de conservación. Antiguo almacén de la calle Joaquín Costa del Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la autora.

Fig.147.- Vista de almacenamiento en percheros de la colección de indumentaria y uniformidad del Museo de Aeronáutica y Astronáutica. *Boletín Museo de Aeronáutica y Astronáutica*. 2013, nº 73, pp. 24.

Fig.148.- Vista de alteración cromática en ojal por contacto con producto de oxidación del botón metálico, y aislamiento temporal con film de polietileno entre botón y tejido. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.149.- Vista de interior de compacto de rulos para almacenamiento de tejidos de gran formato. Antiguo almacén de la calle Joaquín Costa del Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la autora.

Fig.150.- Vista de elemento auxiliar para la sujeción de bandejas en planeros del almacén del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.151.- Vista de rulo de cartón con aislamiento de plástico metalizado de barrera, acolchado de fibra de poliéster y forrado de tejido de punto de algodón. Fotografía de la autora.

Fig.152.- Almacenamiento de pieza de vexilia con sus complementos (corbata y cinta), en planero de metal con recubrimiento de esmalte en polvo y bandejas de policarbonato montadas sobre un bastidor de aluminio. Sistema de almacenamiento Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.153.- Vista de percha forrada y preparada para ser utilizada como soporte de indumentaria y uniformidad. Talleres Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.154.- Dibujo modelo de funda textil para almacenamiento de indumentaria y uniformidad. Recreación gráfica de la autora.

Fig.155.- Ejemplo de intervención de conservación, para adecuación de estuche original de una banda militar. Museo Naval. Fotografía de la autora.

Fig.156.- Vista de almacenamiento de diferentes complementos y accesorios de uniformidad militar. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.157.- Vista de almacenamiento de bandas y otras distinciones militares, en soportes semirígidos individuales para su almacenamiento en planeros. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.158.- Imagen se soporte rígido y rellenos para almacenamiento de cabezal para caballo. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.159.- Imagen se soporte rígido para almacenamiento de polvorera de hueso y tejido. Almacenes del Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.160.- Detalle de restos de pimienta negra en grano encontrados en indumentaria militar. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.161.- Proceso de tratamiento de anoxia en la Sala Árabe de la antigua sede Museo del Ejército en Madrid. Fotografía de la autora.

Fig.162.- Vista de vitrinas con indumentaria militar iluminadas exteriormente en Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Fotografía de la autora.

Fig.163.- Vitrina con indumentaria militar con iluminación interior en compartimentos separados. Museo del Ejército. Fotografía de la autora.

Fig.164.- Exposición de bandera en Sala de Vexilia del Museo del Ejército. Se aprecia claramente el reflejo de la arquitectura y la textura de la pared de ladrillo sobre la pieza. Fotografía de la autora.

Fig.165.- Vista de estado de conservación de contenedor original de cartón y papel para charreteras, y sencilla propuesta de almacenamiento de conservación de unas piezas similares. Museo Naval. Fotografía de la autora.



# **ANEXOS**

**ANEXO 1. GLOSARIO VEXILIA**

**ANEXO 2. GLOSARIO UNIFORMIDAD Y EQUIPOS**

**ANEXO 3. TIPOS DE EXÁMENES Y ANÁLISIS EN TEXTILES**

**ANEXO 4. MATERIALES PARA CONSERVACIÓN DE TEXTILES**





**ANEXO 1.**  
**GLOSARIO VEXILIA**



**ANEXO 1.****GLOSARIO VEXILIA<sup>244</sup>**

**Bandera Ajedrezada:** aquella que sólo consta de dos colores con la disposición general en forma de tablero de ajedrez.

**Bandera Batallona:** nombre que recibía la Bandera perteneciente al 2º Batallón (o posteriores) de un Regimiento en el siglo XIX.

**Bandera de Combate:** es la bandera nacional, generalmente de grandes dimensiones, que largan a popa los buques en las acciones de guerra y grandes solemnidades.

**Bandera Coronela:** la que pertenecía al Coronel de un Regimiento y que se encuadraba en el 1er. Batallón. Era la que llevaba las Armas Reales.

**Bandera Cuadra o Insignia:** la que se arbola en el tope de un buque y sirve para indicar que en él embarca la autoridad a la que se refiere.

**Bandera Cuartelada:** la de dos colores dispuestos en cuatro cuadros o rectángulos alternados.

**Bandera de Estado:** se dice de aquella en la que figura el escudo nacional.

**Bandera Heráldica:** aquella cuyo paño está totalmente cubierto con los cuarteles y muebles de un escudo que, puesto en el centro, hubiera crecido proporcionalmente hasta llegar su contorno a los bordes de la tela ocupando todo el paño de la bandera.

**Bandera de mochila o de percha:** era aquella que formaba parte del equipo del soldado en el período comprendido entre mediados del siglo XIX y principios del siglo XX. Su utilidad era variada pues servía de cobertor para las pertenencias del soldado depositadas sobre la percha (o repisa) del dormitorio, o como manta de abrigo para la cama. En campaña se llevaba dentro de la mochila y entonces se utilizaba como señal para indicar la presencia de las tropas españolas en la toma de un objetivo. Si el soldado moría en el combate en tierra extranjera era cubierto con esta bandera. Sus medidas eran de 60x80 o de 75x90 cm. Solían llevar el Escudo Nacional y el nombre de la Unidad colocado en paralelo a las franjas.

**Bandera Nacional:** la que sirve como distintivo de un Estado.

---

<sup>244</sup> Algunos de los términos están recogidos de MEDINA ÁVILA, Carlos J. "La vexilología ..." *op.cit.*, pp. 85-88.

**Bandera Ocultada:** consiste en enrollar la Bandera en señal de luto.

**Bandera Personal:** aquella que identifica, distingue y pertenece a un individuo en concreto.

**Bandera ó Pendón Real:** la que tremolaba el Alférez Mayor en la mesnada real, cuando el rey mandaba en persona sus tropas; era del mismo color especial que el de la casa real.

**Banderas de Señales:** aquellas que se utilizan para hacer señales o mantener comunicaciones.

**Banderín:** enseña de las unidades de nivel orgánico, compañía o similar. Se da también éste nombre a la que lleva en el machete o bayoneta encajada en el cañón del fusil. Su finalidad es la de servir de guía al efectuar ciertos movimientos en maniobras, instrucción, etc.

**Bandolera:** tira de piel, a veces forrada con un tejido, puesta desde el hombro a la cadera o alrededor de la cintura para sujetar la base del asta. Sirve de descanso al portabanderas.

**Batiente:** parte de la bandera expuesta al viento y contraria a la parte próxima al asta.

**Campo:** fondo de una bandera o de un escudo.

**Contera:** pieza normalmente de metal que remata el asta de una bandera en su parte inferior.

**Corbata:** Cinta larga y de tamaño regular, que pende de las moharras de las enseñas, rematada en flecos de oro o plata y que lleva bordadas las insignias de una recompensa. Se ata a la bandera en lo alto del asta.

**Corneta:** bandera pequeña terminada en dos farpas o puntas al pendiente o batiente y con una escotadura en ángulo obtuso en medio del coronamiento.

**Cuadra:** bandera cuyos lados tienen las mismas dimensiones.

**Cuja:** especie de bolsa de cuero en forma de cuña para introducir la contera de un asta y sostenerla. Sujeta normalmente a un cinturón o bandolera.

**Distintivo:** enseña menor, especial, cuadrada o corneta que, izada en buques, vehículos militares, aviones y establecimientos, señalan la presencia de autoridades civiles y militares.

**Divisa:** lema o mote, epígrafe sucinto o figura expresiva con que se manifiesta en heráldica un diseño particular. Sinónimo de emblema.

**Driza:** cuerda o cabo con el que se izan y arrían las banderas y gallardetes.

**Empavesado:** conjunto de banderas y gallardetes con que se engalanan ("empavesan") los buques en las celebraciones. Se sitúa alrededor de la borda del navío y en los arcos de las gavias de la banda de popa en tiempo de guerra o por razón de regocijo.

**Empalomadura:** ligaduras que atrechos proporcionados sirve a modo de vaina para la driza interior.

**Enarbolada:** bandera que está levantada y que se mueve ó se tremola.

**Enseña:** del latín "insignia" que se distingue por alguna señal. Lienzo de tela que se sujeta en sentido vertical, mediante una jareta, a un asta rematada en una pieza metálica con forma de lanza y que simboliza a una colectividad.

**Estandarte:** recibe éste nombre la enseña cuadrada sin farpas. Insignia que usaron los cuerpos montados, consistente en un pedazo de tela cuadrado pendiente de un asta, en el cual se bordaban o sobreponían el escudo nacional y las armas del cuerpo a que pertenecía. Real bandera que izada al tope mayor del buque en que se embarcaba una persona real o a un asta en el edificio en que se alojaba. Pueden estar rematados por flecos.

**Gallardete:** tira o faja volante de los colores nacionales, que va disminuyendo hacia el pendiente o batiente hasta rematar en punta.

**Gallardetón:** tira o faja volante con los colores nacionales que va disminuyendo el pendiente o batiente hasta rematar en dos puntas. En la marina de guerra española es insignia de Capitán de Navío mandando división.

**Gaza:** lazo que se forma en el extremo de un cabo, doblándolo y uniéndolo por costura o ligada que sirve para enganchar una bandera de endrizar.

**Grímpola:** gallardete muy corto. Enseña caballeresca de paño triangular alargado y partido al medio. Son las banderitas que se ponen en lo alto de los topes, las cuales tienen sus armas o guarniciones de madera, para su mayor aguante, porque están continuamente puestas.

**Grimpolón:** de grímpola. Tira o faja volante, de los colores nacionales, forma triangular (isósceles).

**Guión:** Pendón cuadrado y pequeño que iba delante del mando. En la actualidad enseña de las unidades de nivel orgánico, batallón y superiores.

**Insignia:** sinónimo de bandera, guión, seña, enseña, estandarte, pendón, signo, divisa militar. Izadas indican la autoridad que ostenta el mando.

**Moharra:** coronamiento del asta.

**Pabellón:** nombre que recibe la Bandera Nacional, concretamente la bandera de gran tamaño que, con el escudo de armas del Estado, se sitúa en la nave de una escuadra o se coloca en lo alto del mástil en cuarteles, fortalezas y en general en todos los edificios oficiales.

**Palión:** insignia semejante a la bandera, de la que se distingue por ser una cuarta parte más larga que ancha, con cuatro farpas o puntas redondas en el extremo. Esta insignia correspondía a ciudades, villas y comunidades.

**Parasemon:** bandera nominal del buque. Estaba pintada con gran perfección, mostrando la divinidad protectora de la nave. Bandera sagrada que daba asilo inviolable a los que se refugiaban a su abrigo y ante la cual se hacían los votos y sacrificios.

**Pendón:** divisa, insignia, enseña, bandera. Pequeño estandarte de larga cola, propia de los caballeros que servían en la hueste de otro y tenían el derecho de hacer llevar delante de ellos, cuando mandaban al menos 20 hombres. Por extensión la Unidad de combate que servía bajo esta enseña. Señal que cada caballero lleva en su lanza para señalar su presencia.

**Rabiza:** cabo corto y delgado, unido por un extremo a la bandera para facilitar su manejo o sujeción.

**Repostero:** paño cuadrado, con las armas del Rey, príncipe o Sr. que se pone sobre la carga de las acémilas o se cuelga en las antecámaras y balcones.

**Vaina:** estuche o canal de tejido o cuero por donde se mete el asta para portarlas en desfile o parada. Parte opuesta al pendiente o batiente de la bandera.

**Vexilo:** bandera de cualquier tipo.

**Vexiloide:** objeto que tiene misma función que una bandera pero sin su forma.

**Vexilología:** ciencia que estudia la historia del simbolismo y el uso de las banderas.



## **ANEXO 2.**

# **GLOSARIO UNIFORMES Y EQUIPOS**



**ANEXO 2.****GLOSARIO UNIFORMES Y EQUIPOS**

**Alamar:** ojal sobrepuesto cosido al borde de la casaca o chupa. En ocasiones nombre genérico dado a galones, cordones y flecos cosidos a un uniforme.

**Barras:** piezas de tejido de color que se colocaban exteriormente sobre los faldones de las casacas imitando los forros de las mismas.

**Barretina o birretina:** gorra alta de pelo negro o muy oscuro. Solía ser peculiar de los granaderos (s.XVIII).

**Bicornio:** sombrero generalmente de fieltro de dos puntas, resultado de la transformación del tricornio, al ir levantando el pico delantero por imperativos de la moda.

**Biricú:** cinturón del que penden dos correas unidas por la parte inferior y que sirve para enganchar la espada o sable.

**Capona:** hombrera o charretera sin flecos.

**Carteras:** tira de tela que cubre los bolsillos y aberturas de algunas prendas.

**Cartucheras:** caja donde se llevan los cartuchos. Hecha de hojalata, cuero, algodón nylon u otros materiales.

**Casaquilla:** casaca de faldones cortos.

**Ceñidor:** cinturón/correa que sujeta la cartuchera y la bayoneta.

**Colbak:** gorro de pelo en forma de tronco de cono, terminado en una especie de bolsa cónica que se dejaba caer hacia un costado. Llevada por los húsares y algunos Regimientos de Cazadores de Caballería. En ocasiones sinónimo de Kalpak.

**Collarín:** cuello de la casaca.

**Correaje:** conjunto de correas del equipo y la montura.

**Cucarda:** escarapela, en especial la que tenía forma de lazo o mariposa.

**Chacó:** prenda de cabeza de forma troncocónica, utilizado por la caballería, de altura variable según la regulación de cada época, provisto de visera y en algunos casos de sobrenuca.

**Charretera:** prenda de uniforme que servía como adorno o divisa y que se colocaba en los hombros. Consta de pala rígida, puente y canelón o fleco. En la forma rígida se

empezó a usar a finales del s. XVIII. Su antecedente es el alamar que señalan las Ordenanzas de 1768 como divisa de oficiales.

**Chupa:** especie de chaleco largo, abotonado de arriba abajo, y que se colocaba bajo la casaca.

**Divisa:** distintivo de empleo militar.

**Dolmán:** chaqueta corta de uniforme con adornos de alamares y vueltas de piel, usada principalmente por los húsares.

**Dragona:** especie de charretera sin flecos que se adapta a la forma del hombro.

**Emblemas:** escudos o distintivos de las armas, Cuerpos o Unidades.

**Encomienda:** Cruz bordada, sobrepuesta a la guerrera o casaca. También se denomina así a aquellas condecoraciones que se llevan pendiendo de una cinta estrecha al cuello.

**Equipo:** nombre genérico que designa el conjunto de prendas y efectos reglamentarios, no clasificados entre los de armamento, vestuario o montura.

**Escarapela:** distintivo circular de tela que se coloca en las prendas de cabeza y generalmente indica nacionalidad.

**Escusón:** adorno bordado o galón que se coloca en determinadas partes del uniforme (mangas, espaldas o cierres delanteros de calzones). Característico del pantalón de montar de los húsares.

**Faja:** tira ancha generalmente de lana o seda, que generalmente se colocaba alrededor de la cintura y se anudaba formando con sus extremos caídas a un costado/ Distintivo de Oficial del Estado Mayor/ Divisa y distintivo de Oficial General.

**Faldones:** en las casacas y levitas las piezas que penden de la cintura.

**Fiador:** doble cordón con bellote que se anuda a la empuñadura del sable.

**Fornituras:** correas anchas y cruzadas que sostienen la cartuchera y el sable o machete.

**Imperial:** base superior de las prendas de cabeza militares.

**Isabelino:** gorro de borla típicamente español.

**Jarrieteras, Jarretieras:** Liga de tela o cuero con hebilla, con la que se ciñe la media o el calzón.

**Leopoldina:** variante del ros de dimensiones más reducidas.

**LLorón:** plumero que cae sobre el casco o sombrero, sujeto a una pirámide (portallorón) que remata el casco.

**Morrión:** gorro alto de pelo, utilizado sobre todo por los granaderos, similar al chaco.

**Pelliza:** chaqueta que llevaban los húsares colgada del hombro, más por adorno que como abrigo.

**Polaina:** botín alto o prenda que cubre parte del pie y la pantorrilla.

**Pompón:** esfera metálica o bola de estambre o seda con que se adorna la parte anterior de morriones y chacós.

**Ros:** prenda de cabeza baja utilizada por el ejército español. La introduce el General Ros de Olano en 1885.

**Sardinetas:** alamar dispuesto en la bocamanga. Antiguamente distinguía las Compañías de preferencia en la Infantería, cazadores, etc.

**Schakas o Schaskas:** especie de morrión con cimera plana y cuadrada. Usado primero por la caballería polaca y luego por lanceros de toda Europa.

**Sprit:** pequeño adorno en forma de plumero que se colocaba en el bombillo del ros en el uniforme de gala.

**Sutas o Soutache:** hilillo de oro o plata que bordea las bocamangas de las guerreras de Jefes y Oficiales. Normalmente lleva una hendidura a lo largo, que le da apariencia de dos cordones unidos.

**Teresiana:** gorra tipo quepí, cilíndrica o ligeramente troncocónica, con visera horizontal.

**Tricornio:** sombrero de fieltro, de tres candiles o puntas. En el ejército con galón al borde, cucarda, presilla para misma y botón

**Vaina:** funda para arma blanca.

**Vuelta:** Paño sobrepuesto en las bocamangas de la casaca.





**ANEXO 3.**  
**TIPOS DE EXÁMENES Y ANÁLISIS EN TEXTILES**



**ANEXO 3.****TIPOS DE EXÁMENES Y ANÁLISIS EN TEXTILES**

El objetivo del examen o análisis científico<sup>245</sup>, será el proporcionar al conservador-restaurador la mayor información posible sobre:

1. La composición material, estructura y naturaleza del bien que queremos conservar. Y el comportamiento físico-químico de éstos.
2. Su estado de conservación.
3. Su datación y en algunos casos su autenticación.
4. El plan o actuación de conservación preventiva o restauración (si así lo requiriera), más adecuado.
5. Enriquecer la documentación del objeto.

Los exámenes o análisis deberán comenzar por los menos “destructivos” y de los más sencillos a lo más complejos, con una buena selección de la técnica de examen o análisis y buen criterio en la toma de muestras. A esto, y a establecer una correcta interpretación y conclusiones de los resultados obtenidos, ayudará el tener un conocimiento previo de los elementos o materiales más habituales o comúnmente utilizados en el tipo de bienes que se pretende analizar. A continuación se relacionan algunos de los exámenes y análisis que pueden ser aplicados en el estudio de un textil<sup>246</sup>.

- **Observación visual directa:** podremos observar variaciones de color o de forma, decoración, etc. Siempre es el primer paso en la identificación de una fibra y aunque en muchas ocasiones no se pueda confirmar su naturaleza, si no es con otros análisis, cuando se realiza es útil tener en cuenta la siguientes propiedades:

*Longitud de la fibra:* para poder establecer la longitud habrá que destorcer el hilo. Y una vez realizada esta operación observarlo y tratar de asimilarlo a alguna de las medidas genéricas ya establecidas.

*Lustre u opacidad:* estas son características propias de algunas fibras, que también nos pueden dar pistas sobre la naturaleza de la fibra que

<sup>245</sup> GÓMEZ, M. L. *La Restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid: Cátedra, 1998. ISBN: 84-376-1637-9.

<sup>246</sup> DEL EGIDO RODRÍGUEZ, M. “Propuesta para el estudio científico aplicado a la conservación de tejidos históricos”. *Tejidos Hispanomusulmanes. Bienes Culturales, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*. 2005, nº 5, pp. 25-28. ISSN: 16959698/ TIMAR-BALÁZSY, A., EASTOP, D. *Chemical Principles of Textile Conservation...* 1998, op.cit. pp.: 381-405. ISBN: 0750626208.

observamos. Por ejemplo mientras que la seda es brillante, el algodón, a no ser que haya sido mercerizado, será mate.

*El cuerpo, textura, tacto, calidez o frescura, rigidez o flexibilidad.* Por ejemplo, el lino será rígido y frío, mientras que la lana será poco rígida y de mayor calidez.

- **Lupa simple de aumento (15x):** permite el estudio del ligamento, de la torsión de los hilos, densidad del tejido, etc.
- **Microscopio óptico (100X a 1000X) con luz transmitida:** mediante este sistema óptico de lentes de aumento, podremos ver la estructura de la materia e identificarla según unos patrones característicos. Además, podremos detectar, por ejemplo, colonias de bacterias.
- **Microfotografía:** sirve como registro de las observaciones realizadas a través de los diferentes tipos de microscopios.
- **Microscopio electrónico de barrido (SEM, scanning electrón microscope):** permite el estudio en detalle de las estructuras celulares y la observación de la morfología externa de la fibra. Resulta muy útil para detectar, por ejemplo, colonias de bacterias.
- **Microscopia electrónica de barrido acoplado a un equipo de espectroscopia dispersiva de energía de rayos X (SEM-EDS):** utilizado para estudios de muestras de hilos metálicos. Nos puede ofrecer datos sobre la técnica de fabricación del hilo<sup>247</sup>; la naturaleza de los metales utilizados, cualitativa y semicuantitativamente. También aporta información sobre su estado de conservación, por ejemplo: apariencia estructural, pérdida de oro en los dorados, nivel de azufre en la plata.
- **Reacción en cadena de polimerasa (PCR):** es una técnica de biología molecular que usa la identificación del ADN en materiales históricos. En el caso que aquí nos ocupa, nos ayudaría a identificar el material orgánico de hilos con aspecto metálico, pero que esconden un sustrato proteico al que se ha adherido una fina capa de metal (oro de Chipre).
- **Pruebas de solubilidad:** las pruebas de solubilidad se emplearán para confirmar la identificación de las fibras naturales e identificar

---

<sup>247</sup> En los hilos de plata dorada, se podría detectar el uso de mercurio como medio adherente.

genéricamente las fibras químicas (Tabla 26). A continuación se muestra algunas de estas pruebas:

Tabla 26. SOLUBILIDAD DE LAS FIBRAS	
FIBRAS	DISOLVENTE
<b>CELULÓSICAS</b> <b>Algodón</b> <b>Lino</b>	Ácido sulfúrico, concentración 75%, densidad 1.065, a 25°C.
<b>PROTEICAS</b> <b>Lana</b> <b>Seda</b>	Solución de hipoclorito de sodio, pH 11, 25°C (la seda se disuelve en ácido clorhídrico a 25°C)
<b>ARTIFICIALES</b> <b>Triacetato</b>  <b>Acetato de celulosa</b>	-Ácido acético glacial a 25°C. -Cloroformo -Cloruro de metilo  -Ácido acético glacial a 25°C. -Acetona: se disolverá si es de acetato 100%. Si la cantidad de acetato es pequeña en un hilo con mezcla, el hilo se pondrá pegajoso y endurecerá cuando el disolvente evapore. (El rayón, la otra fibra artificial más usada, no será soluble en acetona) -Dimetil formamida a 95°C. -Ácido sulfúrico, a 75% de concentración. 1.065 de densidad y a 25°C. -Butirolactona a 20°C. -Cresol (meta) a 95°C.
<b>SINTÉTICAS</b> <b>Poliamidas</b> <b>Nylon</b>  <b>Nylon 6 y Nylon 66</b>  <b>Poliéster</b>  <b>Acrílicas</b>  <b>Elastómeros</b>  <b>Poliolefina</b>	-Ácido sulfúrico, a 75% de concentración. 1.065 de densidad y a 25°C. -Cresol (meta) a 95°C. -Ácido clorhídrico al 20% de concentración densidad 1.096 y a 25°C.  -Cresol (meta) a 95°C -Nitrobenzono -Ácido tricloroacético  -Dimetil formamida a 95°C. -Tiocianato de amonio a 70% de concentración y 130°C. -Ácido nítrico concentrado. -Ácido sulfúrico concentrado.  Dimetil formamida a 95°C.  Xileno (meta) a 140°C

- **Prueba de combustión:** esta prueba nos ayudará identificar la fibra como celulósica, proteica y mineral (en el caso de las fibras naturales), o químicas. Se fundamenta en el olor que desprende al quemarse, en la forma de arder y en el residuo o ceniza (Tabla 27).

Tabla 27. <b>COMBUSTIÓN DE LAS FIBRAS</b>			
<b>FIBRAS</b>	<b>FORMA DE ARDER</b>	<b>OLOR</b>	<b>RESIDUO/ CENIZA</b>
<b>CELULÓSICAS</b>			
<b>Algodón</b>	Arden bien, incluso al retirar la llama, con un brillo anaranjado.	A papel quemado, sobre todo al apagarse	Ceniza gris ligera
<b>Lino</b>	No se funde ni encoge		Ceniza gris
<b>PROTEICAS</b>			
<b>Seda</b>	Arde lentamente, pero más rápido que la lana y se hincha al quemar Casi siempre se paga sola	A cabello o cuerno quemado	Residuo negruzco, sólido como una arenilla que se desmenuza con los dedos
<b>Lana</b>	Arde lentamente, se funde y se enrosca alejándose de la llama. Casi siempre se apaga sola		
<b>ARTIFICIALES</b>			
<b>Rayón</b>	No se funde ni encoge	A papel quemado	Ceniza gris
<b>Acetato</b>	Arde fundiéndose, incluso al alejarse de la llama continua ardiendo y fundiéndose	Acre, al acético del vinagre	Perla dura negra y quebradiza.
<b>SINTÉTICAS</b>			
<b>Poliamidas (Nylon)</b>	Arde muy lentamente, encogiéndose y fundiendo alejándose de la llama, para apagarse sola.	Como de apio.	Perla dura gris o de color café.
<b>Poliéster</b>	Arde lentamente desprendiendo humo negro y fundiéndose y encogiéndose alejándose de la llama. Casi siempre se apaga sola.	Olor dulce.	Perla dura y negra
<b>Acrílicas</b>	Arde fundiéndose y alejándose de la llama. Casi siempre se apaga sola.		Perla dura negra y quebradiza.
<b>Elastómeros</b>	Arde fundiéndose, pero no se encoge alejándose de la llama. Al retirarle la llama continua ardiendo y fundiéndose. Arde fundiéndose y se		Ceniza negra suave.

<b>Poliolefina</b>	encoge alejándose de la llama. Casi siempre se apaga sola.		Perla dura de color café
--------------------	--	--	--------------------------

- **Prueba de secado torsión:** ésta es una prueba sencilla, que nos va a permitir identificar fibras de naturaleza celulósica. La prueba consiste básicamente en la observación del sentido de torsión de la fibra, cuando se está secando, tras haber sido introducida previamente en agua durante algunos minutos.

A saber:

*Lino:* los extremos se torsionan en el sentido de las agujas del reloj.

*Cáñamo y yute:* sus fibras girarán en el sentido contrario.

*Algodón:* las fibras se retorcerán alternativamente en direcciones opuestas y de manera muy irregular.

- **Cromatografía de capa fina (TLC):** este método va a permitir la identificación de colorantes, aminoácidos de proteínas y azúcares.
- **Cromatografía líquida de alta precisión (HPLC):** utilizada para la identificación de colorantes.
- **Espectroscopia infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR):** mediante el estudio de un espectro de absorción característico de cada material, podrá identificar colorantes, polisacáridos, proteínas, aceites, resinas naturales.
- **Espectroscopia de masas:** mediante el estudio de un espectro de absorción característico de cada material, podrá identificar colorantes.
- **Espectroscopia de fluorescencia de rayos X (XRF):** mediante el estudio de un espectro de absorción característico de cada material, podrá darnos información sobre las sales metálicas utilizadas como mordientes y la composición porcentual de una aleación en un hilo metálico. Estas sales metálicas serán en muchas ocasiones causantes de deterioro de las fibras textiles.





**ANEXO 4.**

## **MATERIALES PARA CONSERVACIÓN DE TEXTILES**



**ANEXO 4.****MATERIALES PARA CONSERVACIÓN DE TEXTILES**

La utilización de materiales seguros<sup>248</sup> en la construcción de contenedores, vitrinas, o cualquier elemento en contacto directo con la pieza textil deberá ser tenido muy en cuenta si queremos mantener un adecuado sistema de conservación. Así pues, entenderemos por material seguro aquel que no cause daño físico o químico a las piezas.

Para poder establecer si un material es adecuado o no primero habrá que tener en cuenta:

- ✓ La naturaleza de las piezas con las que va a estar en contacto.
- ✓ Componentes químicos y concentración.
- ✓ Tipo de superficie (rugosa, plana, caliente, fría, etc.)
- ✓ Condiciones de HR, temperatura, iluminación, ventilación, limpieza, etc. El hecho de que los materiales utilizados sean de buena calidad pero no se encuentren en óptimas condiciones, puede provocar problemas.
- ✓ Si la pieza va a estar o no en contacto con él.
- ✓ Tiempo de exposición: si será permanente o temporal.

**1. PINTURAS Y BARNICES**

❑ EVITAR SIEMPRE:

- Pinturas al aceite
- Barniz de poliuretano modificado al aceite
- Pinturas al óleo
- No utilizar materiales base que requieran barrera de vapor.

<sup>248</sup> ESPINOZA MORAGA, F., ARAYA MONASTERIO, C. "Análisis de materiales para ser usados en conservación de textiles». *Conserva. Revista del Centro Nacional de Conservación y Restauración, DIBAM*. 2000, nº 4, pp. 45-55. ISSN: 0719-3858

HATCHFIELD, P.B. *Pollutants in the Museum Environment, Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage*. London: Archetype Publications, 2002 pp.:157-158. ISBN: 1873132964.

TÉTREAU, J. "Materiales para exposición: el bueno, el malo y el feo». García Fernandez, Isabel (trad). En *Exhibition and Conservation*, Preprint. Edimburgo : Scottish Society for Conservation and Restoration (SSCR), 21-22 abril 1994, pp. 79-87. ISBN : 0950-8068-70.

BOERSMA, F., y otros., op.cit., pp. 124-129.

CERDÁ DURÁ, E. *La conservación preventiva durante la exposición de material textil*. Gijón: Trea, 2012, pp. 28-35 ISBN: 9788497046282.

- ❑ MEJOR:
  - Emulsión acrílica de látex
  - Pintura de butadieno /estireno
  - Uretano acrílico
  - Epoxy o uretano de dos componentes
  - Vinilo acrílico
  - Cobertura en polvo (sólo metales)
- ❑ MENOS BUENA:
  - Shellac (Laca)
  - Pinturas disueltas en alcohol
- ❑ MALAS:
  - Epoxy de un componente
  - Pintura anticorrosiva
  - Pintura de caucho clorado
  - Pintura de látex (no confundir con emulsión acrílica de látex)
  - Uretano modificado en aceite
  - Cloruro de polivinilo (para metales)

## 2. ADHESIVOS

- ❑ MEJOR:
  - Acrílicos
  - Polyester Scotch Brand
  - Cemento acrílico contacto
  - Epoxy 2 componentes
  - PVA (pH neutro)
  - Formaldehído de fenol
  - Poliurea
  - Copolímero de acetato de vinilo
  - Colas animales
  - Almidón natural
- ❑ PEOR:
  - Epoxy
  - Polisulfuros
  - Urea formaldehído
  - Poliformaldehído

- PVA ácido
- Nitrato de celulosa
- Cemento de caucho de contacto

### 3. PRODUCTOS PLÁSTICOS

- ❑ ESCOGER PRODUCTOS NO ÁCIDOS:
  - Polietileno (PE)
  - Polipropileno (PP)
  - Teraftalato de polietileno (PTE)
  - Poliestireno acrílico (PS)
  - Policarbonato
  - Siliconas sin amoniaco
  - Politetrafluoroetileno (PTFE)
- ❑ EVITAR SIEMPRE:
  - Productos que contengan cloro (PVC)
  - Caucho clorado
  - Agentes vulcanizantes derivados del azufre
- ❑ PROBLEMAS:
  - Envejecen muy mal, pierden sus propiedades modificando su estructura molecular.
  - Suelen soltar productos degradantes y aditivos como (ftalato) que proceden de los plastificantes

### 4. BARRERAS PLÁSTICAS

- ❑ MEJOR:
  - Marverseal® 470: film de laminado metálico inerte, con polietileno.
  - Marverseal® 360: una cara de brillante de nylon y otra mate de polietileno, se pega por la cara mate.
  - PCTFE: policlorotrifluoroetileno.
- ❑ EXCELENTES:
  - PET (Mylar®, Melinex®)
  - Polietileno (PE)
  - Polimetil metacrilato (Plexiglás): si se ha utilizado como barrera no puede ser reutilizado, ya que puede absorber

contaminantes y luego emitirlos. Atrae a las fibras y el polvo.

- Policarbonato
- Plástico de burbujas
- PTFE (Teflón®)
- Siliconas sin amoníaco

❑ PEORES:

- PVC
- Caucho con vulcanizante de azufre
- Caucho clorado
- Nitrato de celulosa
- Acetato de celulosa

## 5. ESPUMAS

❑ MEJORES:

- PE (Ethafoam®)
- Polietileno sin disolventes (Plastazote®)
- Poliestireno (Styrofoam®)
- Copolímero de acetato de vinilo (Evazote®)
- Polipropileno (Microfoam®)
- Silicona libre de amoníaco

❑ PEORES:

- Espuma de poliéster poliuretano
- Espuma de poliuretano
- Cloropreno (Neopreno®)
- PVC
- Caucho con vulcanizante de azufre

## 6. MADERA

- ❑ NO HAY MADERAS PERFECTAS Y A PODER SER DEBEMOS EVITARLAS O POR LO MENOS EVITAR SU CONTACTO DIRECTO CON LAS PIEZAS MEDIANTE MATERIALES BARRERA.

❑ MADERAS BUENAS:

- Las antiguas
- Aclimatadas



- Secas
- Ej: teca, haya, olmo, abedul, arce, etc.

❑ MADERAS MALAS:

- Verdes
- No aclimatadas
- Con nudos
- Ej: encina, pino, roble

## 7. PANELES DE MADERA

❑ PROBLEMAS:

- Emiten ácidos orgánicos en mayor cantidad que las maderas macizas porque van unidas con pegamentos.

❑ PANELES BUENOS:

- Contrachapado con laminado fenólico (Formica)
- Contrachapado y laminado plástico
- Compacto de partículas con laminado melamina
- Siempre que no contengan urea formaldehído y se sellen las juntas.

❑ PANELES MALOS:

- Contrachapado grado interior
- Compactado sin laminar
- Láminas de fibras
- Aglomerados
- Láminas no temperadas

## 8. TEJIDOS

❑ SEGÚN CIRCUNSTANCIAS:

- Algodón, lino, seda, libres de aprestos y acabados o no sometidos a procesos químicos (precaución con los tipos de teñidos que lleven compuestos con azufre).
- Fibras sintéticas de baja absorción o retención de agua, y bajas cualidades de abrasión.
- Acrílicas, son químicamente resistentes y fuertes. Además no absorben humedad.

❑ CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA:

- Las fibras de carbono eliminarán la electricidad estática de las fibras sintéticas como el polietileno.
- Fibras de poliéster, ofrecen fuerza, resistencia a la abrasión y a la rotura. Aunque tienen electricidad estática.
- Yute y cáñamo son ácidos y, además, el cáñamo en contacto con agua mancha. No son recomendables.
- La lana tampoco se debe utilizar ya que al degradarse desprende sulfuros.
- Las fibras de acetato de celulosa podrán desprender ácido acético.
- En las telas teñidas se deberá verificar la solidez de tintes a la luz, agua y frote; y que los tintes o colorantes sean estables con los disolventes que utilizemos.
- Cuidado con tejidos ignífugos que pueden desprender fosfatos.
- A nivel general, siempre se deberá estar muy bien informado de los compuestos utilizados en los acabados de los textiles que vayamos a utilizar.



